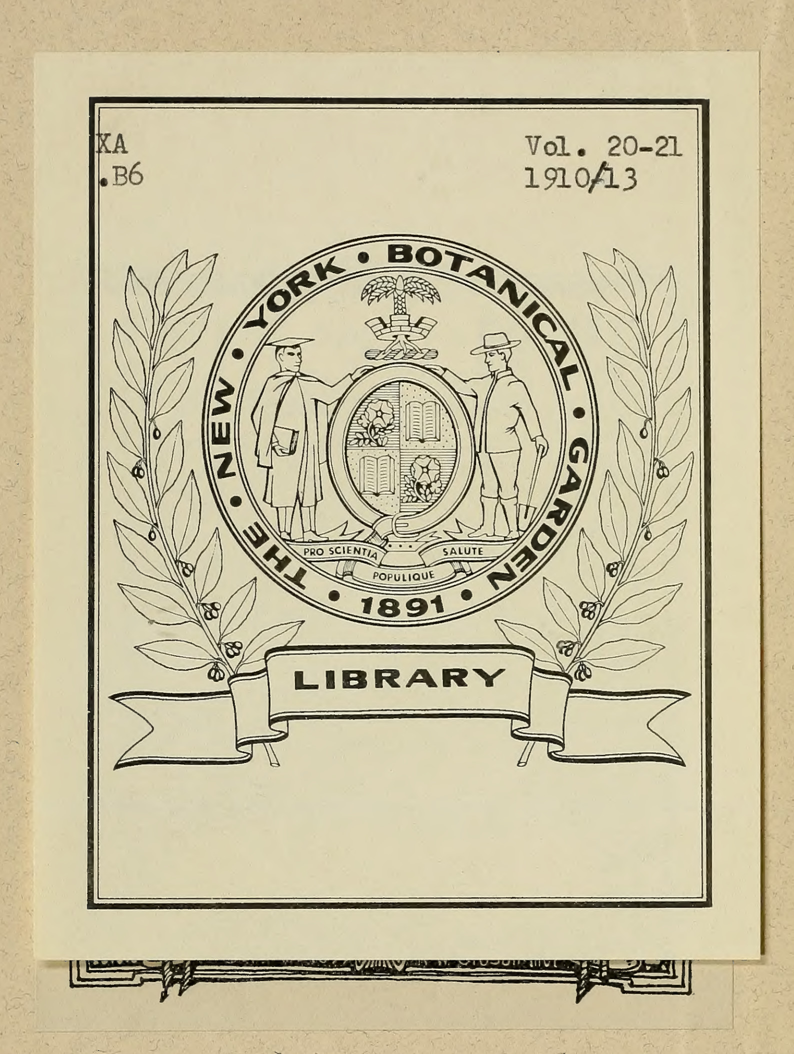
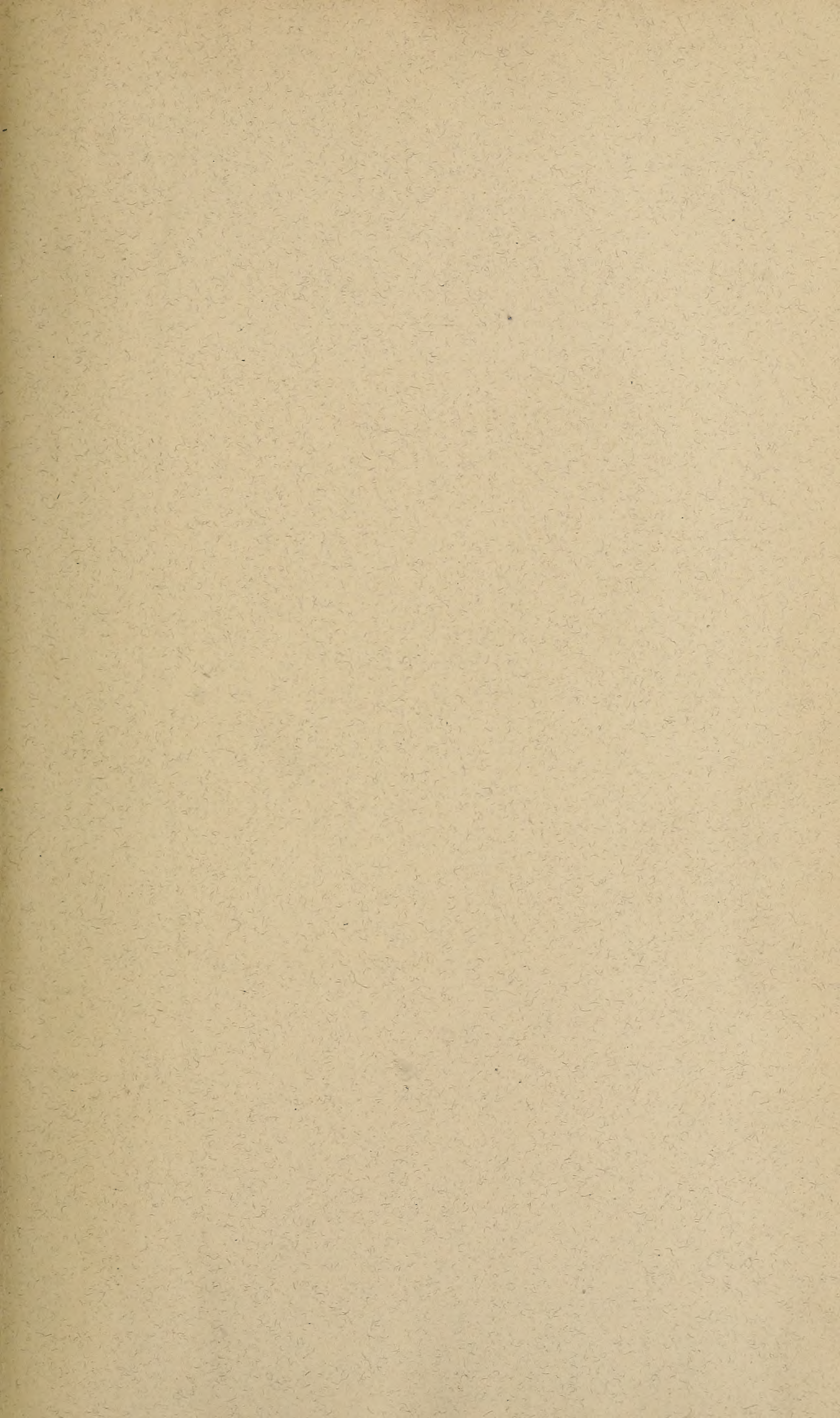
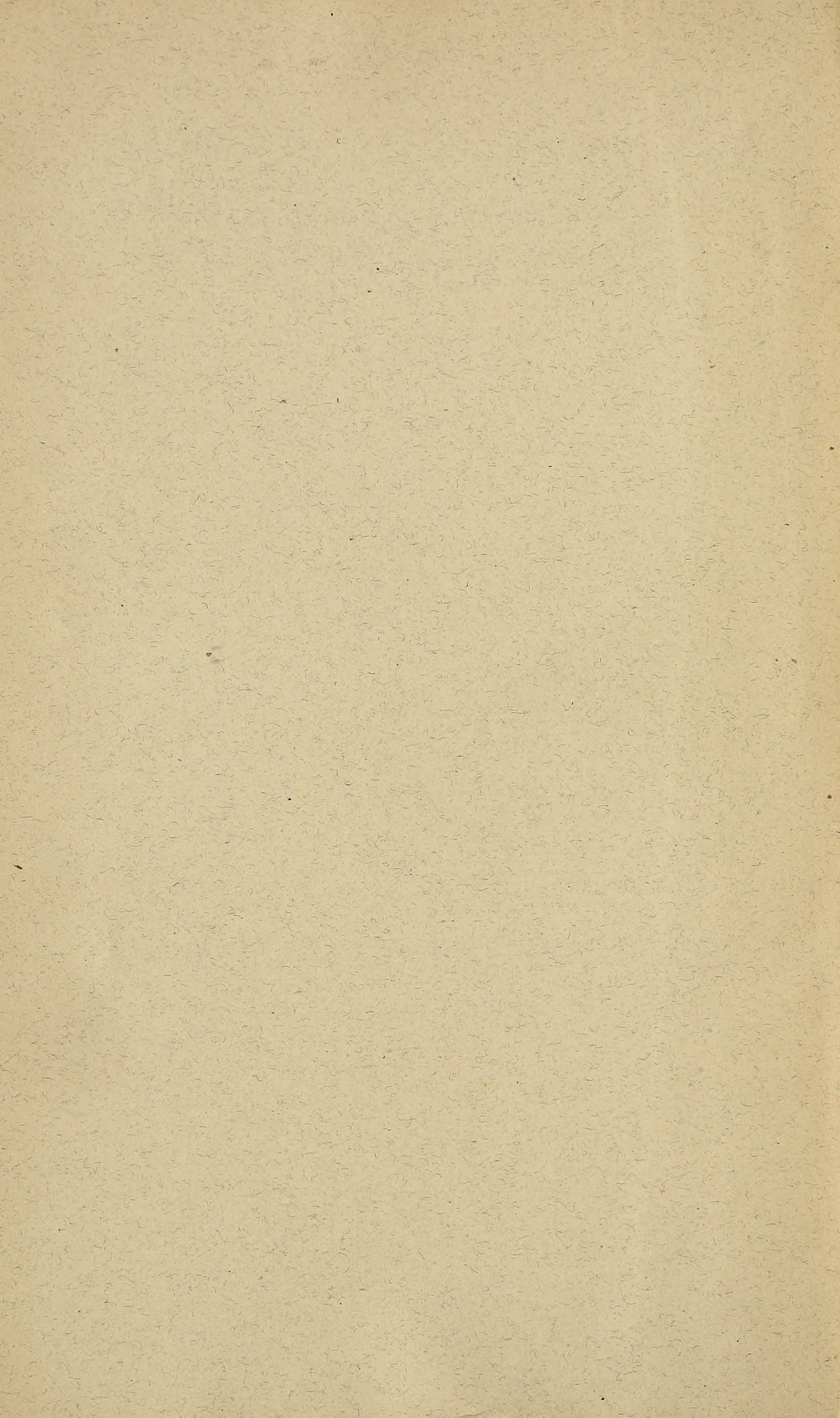
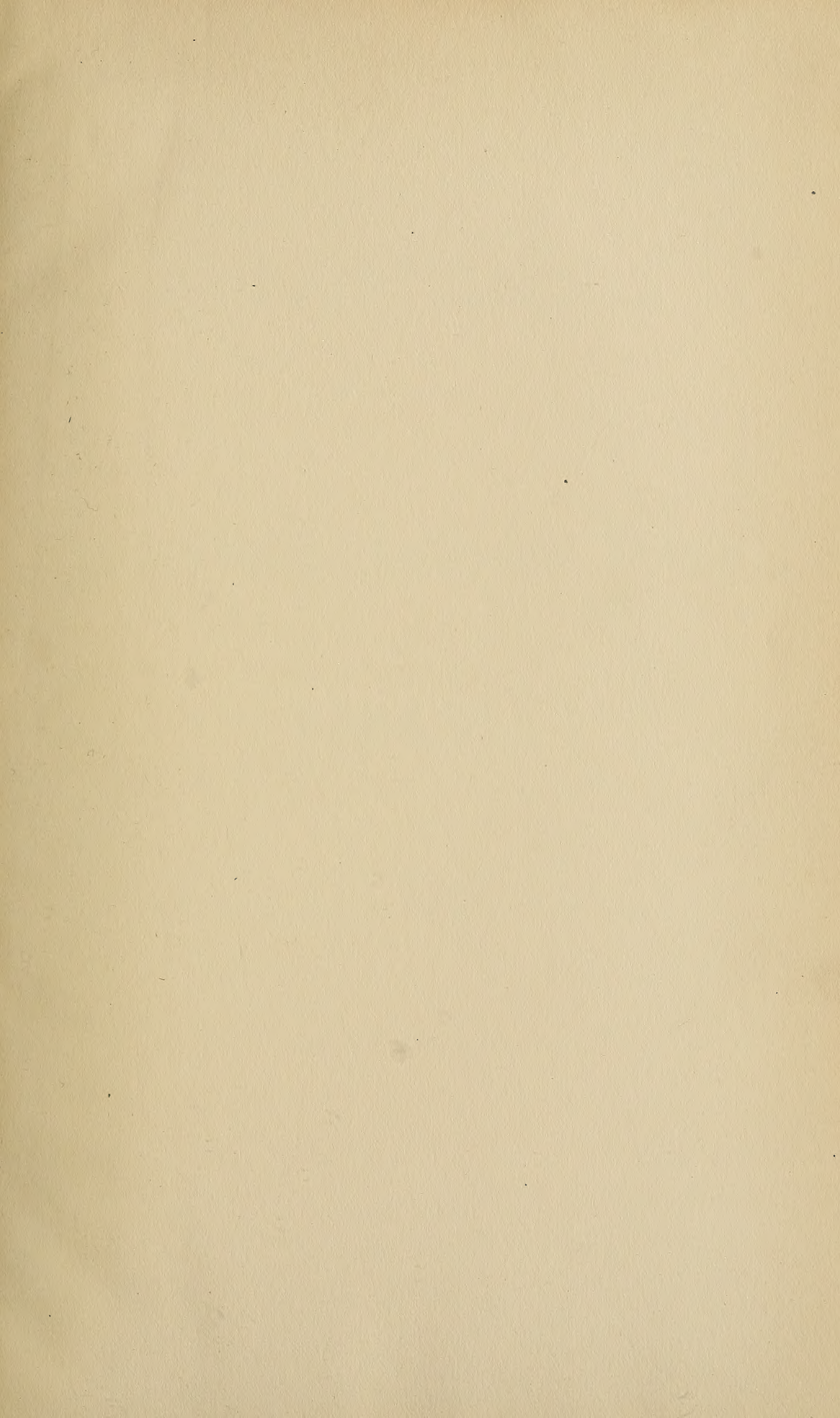
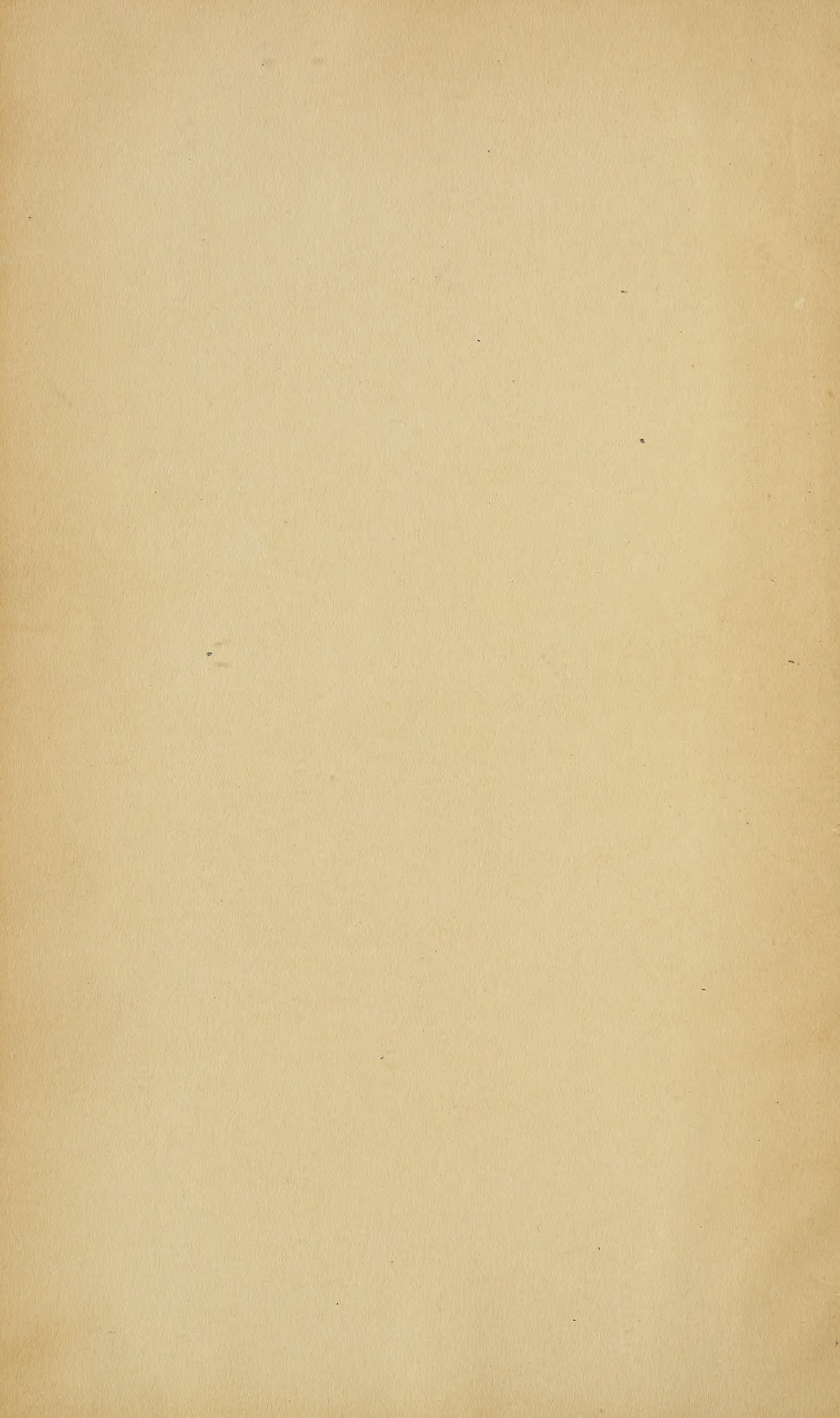



THE NEW YORK • BOTANICAL GARDEN • 1891 •
PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY









# Abhandlungen

herausgegeben

vom

# Naturwissenschaftlichen Verein

zu

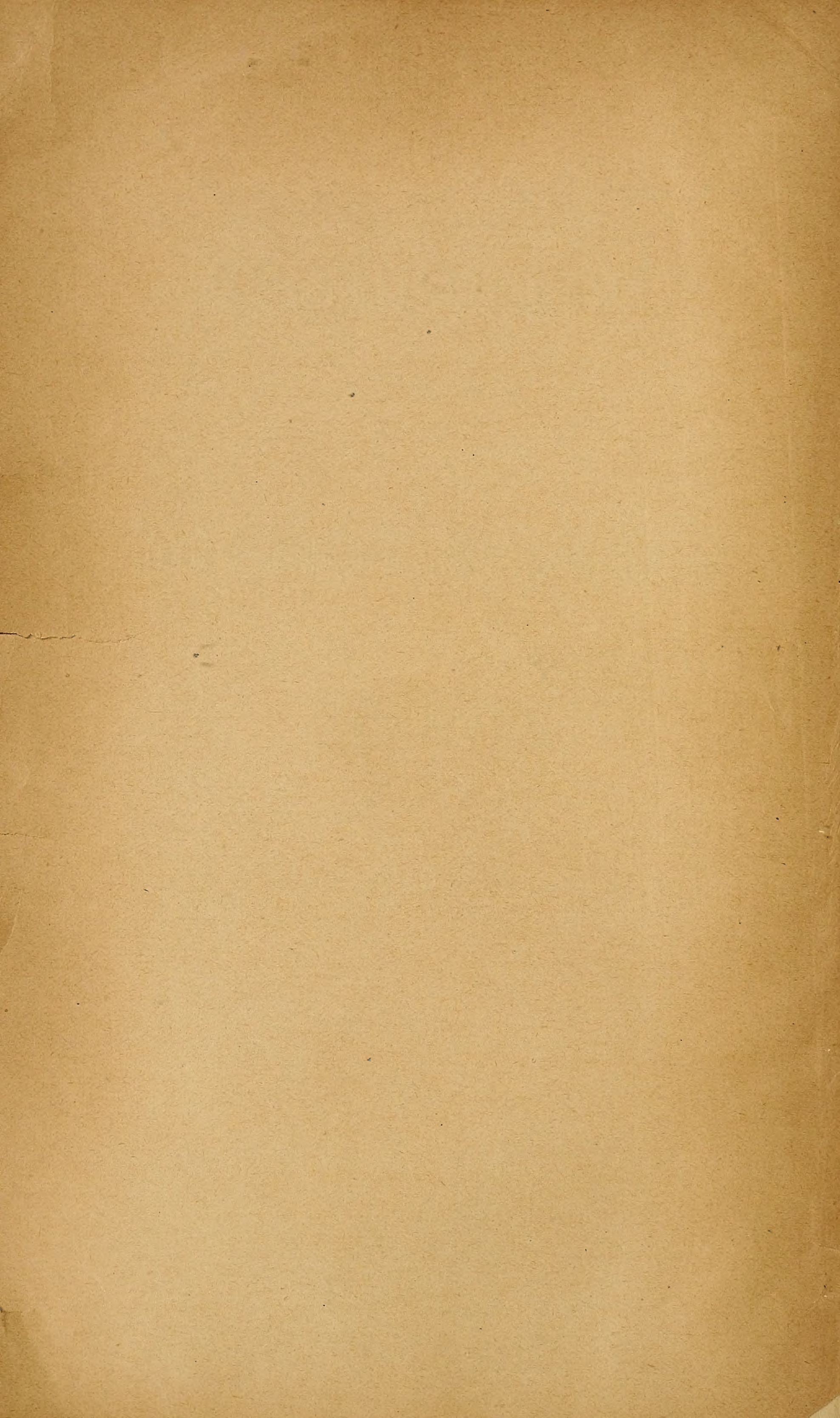
# BREMEN.

XX. Band

Mit 3 Tafeln und zahlreichen Abbildungen im Texte.



BREMEN.
Franz Leuwer.
1911.



# Inhalt.

Erstes Heft. Ausgegeben im April 1910.



---

Zweites Heft. Ausgegeben im April 1911.

# Abhandlungen

herausgegeben

vom

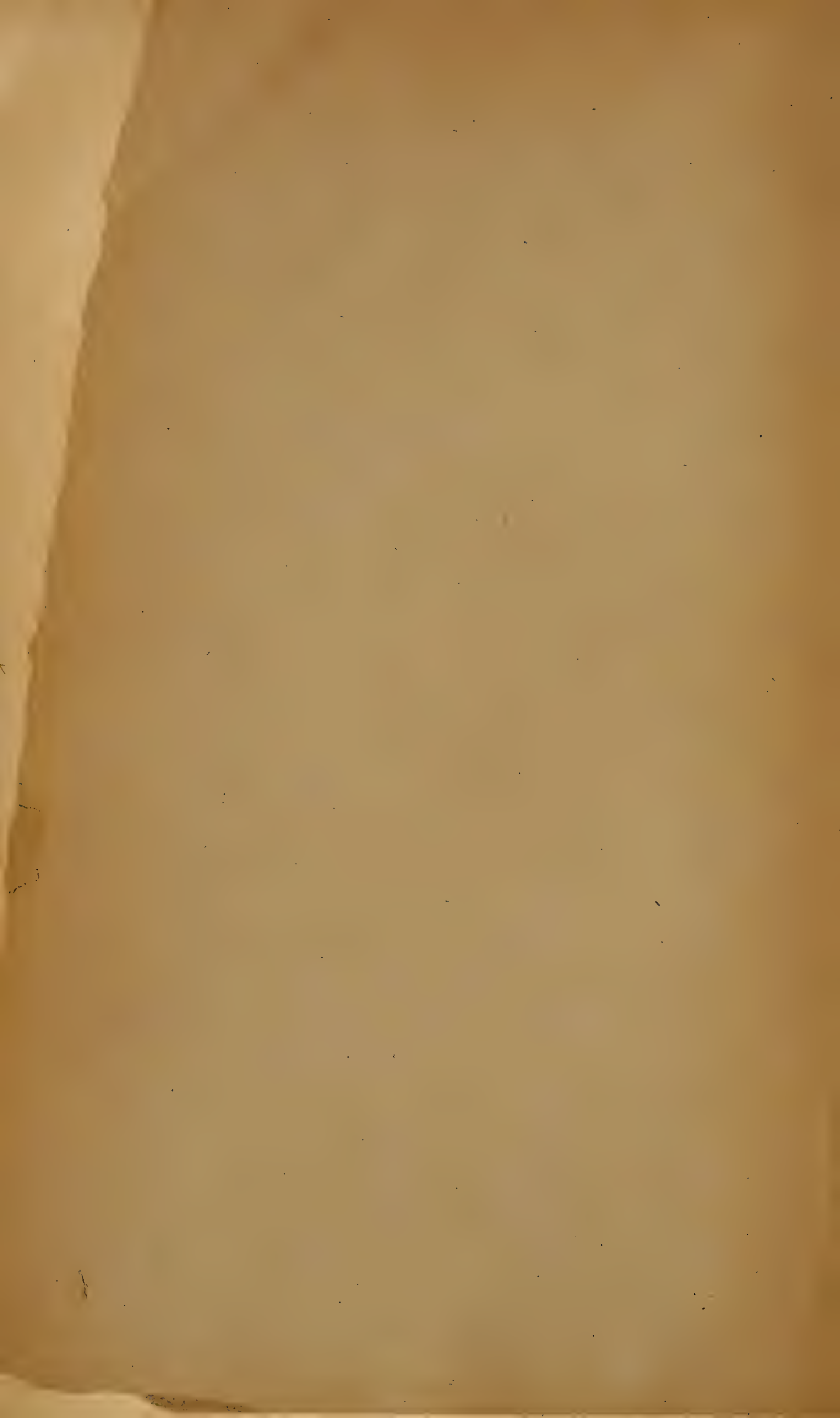
# Naturwissenschaftlichen Verein

zu

# BREMEN.

XX. Band, 1. Heft.
Mit 1 Tafel und 30 Abbildungen im Texte.

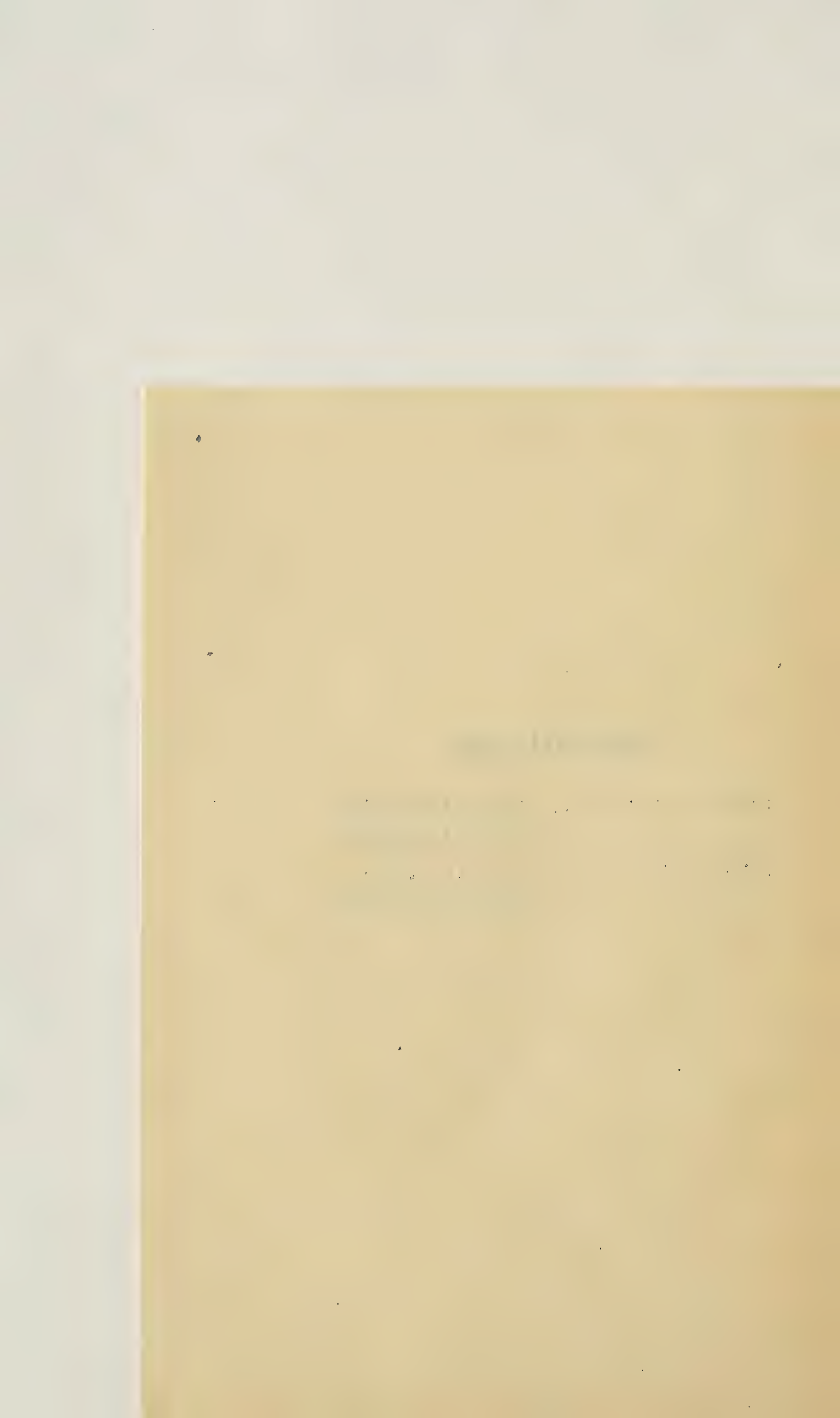
BREMEN.
Franz Leuwer.
1910.



## Berichtigung.

Seite 4 Zeile 23 v. o. ist statt Dinotheriden
zu setzen **Iguanodon.**

Seite 5 Zeile 5 v. o. ist statt Ch. Vocke
zu setzen **F. v. Uebel.**



# Neue Erklärung der Entstehung der irdischen Eiszeiten.

Von
Dr. Fr. Nölke.



Wenn wir in dem vorliegenden Aufsatze den Versuch machen, eine neue Erklärung der Entstehung der irdischen Eiszeiten zu geben, so dürften wir einer vorhergehenden Rechtfertigung unseres Vorhabens überhoben sein. Bis jetzt ist keine Theorie vorhanden, welche dem kritisch abwägenden Verstande mit dem Charakter innerer Wahrscheinlichkeit entgegenträte. Bei allen lassen sich den für sie vorgebrachten Gründen nicht minder gewichtige Gegengründe gegenüberstellen, und daher kann sich auch keine rühmen, bei einer grösseren Anzahl von Forschern Anerkennung gefunden zu haben.

Ein in den „Deutschen Geographischen Blättern" (Bremen, 1909, 1. Heft) erschienener Aufsatz des Verfassers „Die Entstehung der Eiszeit" enthält eine Kritik der wichtigsten bekannten Theorien. Die Kritik zeigt, dass nicht nur die früher vielfach anerkannte Croll'sche Theorie, sondern auch die neue Theorie von Arrhenius und die Pendulationstheorie von Reibisch und Simroth entweder mit den Glazialphänomenen selbst, oder mit feststehenden geologischen und physikalischen Thatsachen nicht im Einklang stehen und daher aufgegeben werden müssen. An dieser Stelle wollen wir auf eine Kritik der alten Theorien verzichten und sogleich zur Aufstellung der neuen Theorie schreiten. Einige Hauptpunkte derselben sind bereits in des Verfassers kürzlich erschienenen Buche „Das Problem der Entwicklung unseres Planetensystems"[1]) und in dem zitierten Aufsatze enthalten. In dem vorliegenden Aufsatze soll ihr eine ausführliche physikalische Begründung zu teil werden.

## 1. Grundlage der Theorie.

§ 1.

In den letzten 30 Jahren sind, besonders mit Hülfe der Himmelsphotographie, eine ganze Reihe grösserer und kleinerer kosmischer Nebelmassen entdeckt worden. Nach spektroskopischen Untersuchungen von Keeler bewegen sich die Nebel, ebenso wie die Sterne,

[1]) Das Problem der Entwicklung unseres Planetensystems; Aufstellung einer neuen Theorie nach vorhergehender Kritik der Theorien von Kant, Laplace, Poincaré, Moulton, Arrhenius u. a. Berlin, J. Springer, 1908.

mit verschiedenen Geschwindigkeiten und in verschiedenen Richtungen im Raume vorwärts. Es liegt daher, bei der ungeheuren Ausdehnung, die viele dieser Nebel besitzen, die Möglichkeit vor, dass ein Stern in einen Nebel eintritt und ihn durchschreitet; die Wahrscheinlichkeit eines solchen Ereignisses ist ohne Zweifel viele Millionen Mal grösser als diejenige des Zusammentreffens zweier Sterne. Wenn auch, wegen der ausserordentlichen Feinheit der Nebelmassen, nicht angenommen zu werden braucht, dass das Durchschreiten eines Nebels den Bestand des Sternes gefährde, so könnte es trotzdem Spuren hinterlassen. Wir behaupten, dass die Folgen des Durchschreitens eines Nebels im wesentlichen zweierlei Art sein werden:

1. Der Stern zieht kleinere oder grössere Kondensationen der Nebelmaterie, die nicht übermässig weit von ihm entfernt sind, zu sich heran und zwingt sie, wenn der Widerstand der feinen Nebelmaterie imstande ist, die hyperbolische Exzentrizität ihrer Bahnen in eine elliptische zu verwandeln, als Kometen ihm zu folgen.

2. Die Nebelmaterie absorbiert einen Teil der Licht- und Wärmestrahlung des Sternes und ruft dadurch auf den den Stern umkreisenden Planetenmassen eine Abkühlung hervor.

Die erste Folgerung führt, auf unsere Sonne angewandt, zu einer neuen Theorie des bis jetzt ebenfalls noch sehr hypothetischen Ursprungs der Kometen unseres Sonnensystems.[1]) Aus der zweiten Folgerung ergibt sich eine neue Erklärung der Entstehung der irdischen Eiszeiten.

## 2. Tatsächliche Anhaltspunkte.

§ 2.

Zunächst wollen wir uns bemühen, zu zeigen, dass sich die Theorie auf tatsächliche Anhaltspunkte stützen kann (vergl. Problem, S. 203). Nach mehrfach wiederholten Bestimmungen schreitet die Sonne bei ihrer translatorischen Bewegung nach einem Punkte fort, der in 260° bis 290° Rektascension und in — 1° bis 45° Deklination liegt. Das Gebiet, welches dem angegebenen im Rücken der Sonne entspricht, schliesst ausser vielen kleineren und grösseren Nebeln auch den grossen Orionnebel ein (83° Rekt., — $5^1/_2$° Dekl.), der mit seinen Ausläufern nach Secchi einen Raum von ungefähr 120 Vollmondsflächen einnimmt. Nach den Beobachtungen Keelers entfernt sich dieser Nebel von der Sonne mit einer Geschwindigkeit von 18 km/sec. Wir stellen daher die Vermutung auf, dass unser Sonnensystem den Orionnebel durchschritten habe. Nehmen wir mit mehreren Forschern an, die quartäre Eiszeit liege 20000 bis 50000 Jahre zurück, so berechnet sich hiernach die Entfernung des

---

[1]) Siehe des Verfassers Aufsatz: „Neue Erklärung des Ursprungs der Kometen", Abh. Nat. Ver. Brem. XX, 1. Heft.

Nebels von der Sonne zu 80000 bis 190000 Erdweiten (vergl. jedoch S. 16). Diese Entfernung lässt sich mit der Entfernung des der Sonne nächsten Sternes α Centauri vergleichen, welche 250000 Erdweiten beträgt; ihr entspricht eine Parallaxe von 2,5'' bis 1''. Vorläufig dürfte es jedoch gänzlich aussichtslos sein, den angegebenen Wert der Parallaxe durch direkte Beobachtungen zu verifizieren, da Parallaxen diffuser Nebelmassen bis jetzt nicht haben bestimmt werden können. Dafür, dass der Orionnebel unserer Sonne ziemlich nahe liegt, lassen sich noch zwei Beobachtungstatsachen anführen; erstens ist er unter allen sichtbaren Nebeln die glänzendste Erscheinung, und zweitens müssen Sterne unseres Sternhaufens hinter ihm stehen, da ihr Licht eine Absorption durch die Nebelmaterie zu erleiden scheint (Arrhenius, Kosmische Physik, S. 38; Scheiner, Astrophysik, S. 565).

Wenn sich herausstellen sollte, dass der Orionnebel nicht genau im Antiapex der Sonnenbewegung liegt, so braucht er deswegen für unsere Theorie noch nicht aufgegeben zu werden; denn es wäre möglich, dass die von der Sonne seit dem Austritt aus dem Nebel beschriebene Bahn nicht mehr als gerade Linie betrachtet werden dürfte; ausserdem kann sich der Nebel in der angegebenen Zeit infolge einer seitlichen Eigenbewegung aus seiner ursprünglichen Lage entfernt haben. Trotzdem müssen wir mit der Möglichkeit rechnen, dass der Orionnebel wegen irgend welcher, noch unbekannter Umstände für unsere Theorie nicht in Frage kommen könne. Da die Sternbilder, welche in der Umgebung des Antiapex der Sonnenbewegung liegen (Orion, Lepus, Columba, Canis major, Argo, Monoceros), sehr reich an Nebeln sind, so würde es jedoch ein Leichtes sein, für ihn einen passenden Ersatz zu finden. Ausser vielen kleineren Nebeln enthalten diese Sternbilder eine Reihe sehr grosser Nebelmassen, z. B. No. 1909, 424, 1977, 1980, 1982, 1990, 2024 im Orion, 1792 in Columba, 2359 in Canis major, 2310 in Argo, 2359 im Monocerus (vergl. Valentiner, Handwörterbuch der Astronomie).[1] Im Gegensatze hierzu ist die Umgebung des Apex der Sonnenbewegung an Nebeln arm (Hercules, Lyra, Vulpes, Ophiochus, Sagitta, Aquila, Serpens). Die Wahrscheinlichkeit, dass unser Sonnensystem in absehbarer Zeit wieder in einen Nebel eintrete, und eine neue Eiszeit auf der Erde ihre verheerenden Wirkungen äussere, ist daher nur gering.

## 3. Ein Einwand.

§ 3.

Auf die Möglichkeit, dass ein Stern in einen Nebel eindringen könne, ist schon von anderer Seite hingewiesen worden, und zwar

[1] Eine spätere Rechnung (S. 17) wird zeigen, dass die Dichte des durchschrittenen Nebels der Aetherdichte verhältnismässig nahe lag. Es wäre daher auch denkbar, dass er im Fernrohre bis jetzt überhaupt unsichtbar geblieben sei. Auf diese Möglichkeit könnte hingewiesen werden, wenn sich herausstellen sollte, dass keiner der beobachteten Nebel für unsere Theorie in Frage kommen könne.

hat man durch sie eine mit der Eiszeit scheinbar kontrastierende Erscheinung, nämlich das Aufleuchten neuer Sterne, zu erklären versucht. Ebenso wie die in die Erdatmosphäre eindringenden Sternschnuppen und Meteore ihre kinetische Energie in Wärme verwandeln, müssen auch die Nebelmassen, welche beim Durchschreiten des Nebels mit dem Sterne zur Vereinigung kommen, eine Erhöhung seiner Oberflächentemperatur bewirken. Tritt er als bereits erstarrter Weltkörper in den Nebel ein, so kann er also von neuem zum Erglühen kommen und uns als Nova sichtbar werden. Diese Erklärung hat man z. B. für die Nova Aurigae, welche bei ihrem Aufleuchten von einem Nebel umgeben war, herangezogen.[1]) Wenn man bedenkt, dass ein Stern längere Zeit, vielleicht Tausende von Jahren brauchen wird, um einen Nebel zu durchschreiten, die Novae aber immer nur kurze Zeit leuchten, so erkennt man zwar, dass für sie nach einer andern Erklärung gesucht werden muss; aber da sich nicht bestreiten lässt, dass beim Eindringen der Sonne in einen Nebel wirklich eine Erhöhung ihrer Oberflächentemperatur[2]) eintrete, so müsste, wenn diese nicht auf irgend eine Weise kompensiert würde, auch unsere Erklärung der Eiszeiten aufgegeben werden. Daher wollen wir jetzt die Frage, um welchen Betrag die in die Sonne stürzende Nebelmaterie ihre Oberflächentemperatur erhöhen könne und von welchen Faktoren ihre Wärmestrahlung im Innern des Nebels abhängig sei, ausführlich erörtern.

## 4. Diathermansie der Nebelmaterie.

§ 4.

Unserer Annahme nach absorbierte die durchschrittene Nebelmaterie einen Teil der Licht- und Wärmestrahlung der Sonne. Natürlich lässt sich nur dann, wenn die Dichte und die chemische Zusammensetzung der Nebelmaterie bekannt ist, die Grösse ihrer Absorption bestimmen. Als Massstab derselben könnte vielleicht die absorbierende Kraft der Erdatmosphäre dienen. Diese ist so beträchtlich, dass nur ungefähr die Hälfte der der Erde zugestrahlten Wärme die Erdoberfläche erreicht. Den Hauptanteil an der Absorption haben allerdings nicht die eigentlichen Gase der Atmosphäre selbst, sondern die ihr beigemengten Bestandteile, Staub, Wasserdampf und Kohlensäure. Nach den Versuchen Tyndalls sind die einfachen Gase Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff für Wärmestrahlen fast vollkommen durchlässig; aber in grösserer Dicke müssen auch sie eine merkliche Absorption ausüben. Beim Sauerstoff steht dies fest, da im Absorptionsspektrum breite Streifen von ihm herrühren. Wenn nun auch Wasserstoff und Stickstoff in hohem Grade diatherman sind, so darf doch angenommen werden, dass die in den Nebeln ihnen beigemischten anderen Gase, an

---

[1]) Von den meisten Astronomen ist diese Erklärung bereits wieder aufgegeben worden; vergl. Scheiner, Astrophysik.

[2]) Vergl. hierüber die Anmerkung auf S. 13.

deren Existenz sich nicht zweifeln lässt, da sie sich im Spektrum der Nebel verraten (Eisen- und Magnesiumdämpfe und besonders die noch gänzlich unbekannte Gasart, welcher die sog. Nebulosalinie 495,9 angehört), einen bemerkbaren Teil der Wärmestrahlung absorbieren können. Die Annahme völliger Diathermanität der Nebelmassen ist auch deswegen nicht gerechtfertigt, weil sich eine Absorption der Lichtstrahlen z. B. beim Orionnebel direkt nachweisen lässt und bei fast allen Gasen die Durchlässigkeit für Lichtstrahlen grösser ist als die für Wärmestrahlen (Arrh., l. c. S. 503).

## 5. Absorption der Wärmestrahlung durch die Nebelmaterie.

§ 5.

Um die Grösse der Absorption, welche die feine Nebelmaterie auf die Wärmestrahlung der Sonne ausübt, beurteilen zu können, ist es erforderlich, den Wert ihrer Dichte an einem beliebigen Punkte der Umgebung der Sonne zu bestimmen.

Wir denken uns, mit der Sonne schreite ein Koordinatensystem fort, dessen positive x-Achse in die relative Bewegungsrichtung der Sonne und des Nebels fällt. Die von der Sonne angezogenen Nebelteilchen beschreiben sämtlich Hyperbeln, bei denen die Asymptote des absteigenden Astes der x-Achse parallel ist. Bedeutet M die Masse, k die Gravitationskonstante, so lauten die Integrale der Bewegungsgleichungen eines Teilchens

$$x\frac{dy}{dt} - y\frac{dx}{dt} = r^2\frac{d\varphi}{dt} = \alpha; \quad \left(\frac{ds}{dt}\right)^2 = \frac{2kM}{r} + \beta.$$

a sei die halbe Hauptachse, b die halbe Nebenachse der Hyperbel; dann ist der Abstand der der x-Achse parallelen Asymptote nach Sätzen der analytischen Geometrie gleich b. Bezeichnet $\varphi_0$ den Winkel zwischen der Hauptachse und der x-Achse, so ist $\operatorname{tg}\varphi_0 = \frac{b}{a}$.

Wenn
$$\xi = \frac{ar - b^2}{e}, \quad \eta = b\sqrt{\left(\frac{r+a}{e}\right)^2 - 1}$$

gesetzt wird, so lautet ferner die Gleichung der Hyperbel

$$x = \xi\cos\varphi_0 + \eta\sin\varphi_0; \quad y = -\xi\sin\varphi_0 + \eta\cos\varphi_0.$$

Die Integrationskonstante $\alpha$ ist die doppelte, vom Radiusvektor in der Zeiteinheit beschriebene Fläche. Fasst man die unendlich fernen Punkte der Kurve ins Auge, so findet man also, wenn c die Geschwindigkeit bedeutet, mit welcher die Sonne im Nebel fortschreitet,

$$\alpha = cb, \quad \beta = c^2.$$

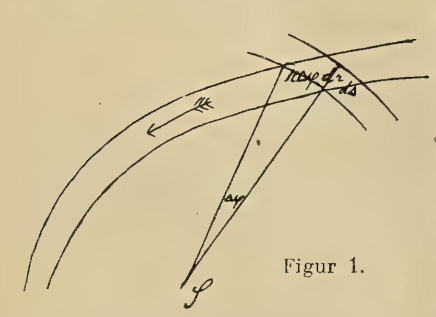
Drückt man $\beta$ durch die Konstanten der Hyperbelgleichung aus, so so erhält man $\beta = \frac{kM}{a}$; demnach ist $a = \frac{kM}{c^2}$.

Der absteigende Hyperbelast schneidet die y-Achse in der Entfernung $\frac{b^2}{a+b}$, der aufsteigende Ast die negative x-Achse in der Entfernung $\frac{b^2}{2a}$ vom Anziehungsmittelpunkte.

### α) **Dichte der Nebelmaterie.**

§ 6.

Wir gehen nun dazu über, die Dichte der Nebelmaterie in einem beliebigen Punkte der Umgebung der Sonne zu bestimmen. Sämtliche Hyperbeläste, deren Asymptoten von der x-Achse dieselbe Entfernung b besitzen, bilden eine Rotationsfläche F, deren Achse die x-Achse ist; zu der Entfernung $b + \triangle b$ gehöre die Rotationsfläche F'. Kein Nebelteilchen, welches zwischen F und F' liegt, kann bei seiner Annäherung an die Sonne aus dem Zwischenraum zwischen F und F' heraustreten; ebenso wenig kann ein fremdes Teilchen in den Zwischenraum zwischen F und F' eintreten. Denkt man sich um den Anziehungsmittelpunkt beliebige Kugelflächen beschrieben, so dringt also durch die von den Flächen F und F' aus ihnen herausgeschnittenen Kugelzonen in derselben Zeit überall dieselbe Menge Nebelmaterie. Es sei $\triangle \varphi$ die Differenz der Koordinatenwinkel, welche zu den beiden, die Flächen F und F' erzeugenden, in derselben Ebene E liegenden Hyperbelästen bei übereinstimmendem r gehören. Dann ist die Breite der aus der Kugeloberfläche mit dem Radius r herausgeschnittenen Zone gleich $r \triangle \varphi$. In der Zeit dt eilt die Materie um die Strecke ds weiter und beschreibt dabei in jeder Ebene E ein Parallelogramm, dessen Inhalt gleich $-r \triangle \varphi \, dr$ ist (Figur 1). Bedeutet $\delta$ die Dichte der Nebelmaterie an dem betr. Orte, so ist hiernach die Menge der in der Zeit dt durch die Kugelzone eilenden Materie gleich



Figur 1.

$$-2\pi y \delta r \triangle \varphi \, dr.$$

In der Zeiteinheit erlangt sie also den Wert

$$\triangle m = -2\pi y \delta r \frac{dr}{dt} \triangle \varphi.$$

Die Gleichungen der erzeugenden Hyperbeln lauten

$$r = \frac{p}{1-\varepsilon \cos(\varphi + \varphi_0)}; \quad r' = \frac{p'}{1-\varepsilon' \cos(\varphi' + \varphi'_0)}.$$

Schreibt man $\varphi' = \varphi + \triangle \varphi$, $\varphi_0' = \varphi_0 + \triangle \varphi_0$, so folgt aus ihnen für gleiches r

$$\left(1-\frac{p}{r}\right)\frac{1}{\varepsilon}-\left(1-\frac{p'}{r}\right)\frac{1}{\varepsilon'}=\sin(\varphi+\varphi_0).\ (\triangle\varphi+\triangle\varphi_0).$$

und hieraus

$$\triangle\varphi=-\triangle\varphi_0-\frac{\partial\left[\left(1-\frac{p}{r}\right)\frac{1}{\varepsilon}\right]}{\partial b}\frac{\triangle b}{\sqrt{1-\left(1-\frac{p}{r}\right)^2\frac{1}{\varepsilon^2}}}.$$

Nun ist $\operatorname{tg}\varphi_0=\frac{b}{a}$, also

$$\triangle\varphi_0=\frac{\cos^2\varphi_0}{a}\triangle b=\frac{a\triangle b}{e^2}.$$

Ferner ist, da $p=\frac{b^2}{a}$ und $\varepsilon=\sqrt{1+\frac{b^2}{a^2}}$,

$$\frac{\partial\left[\left(1-\frac{p}{r}\right)\frac{1}{\varepsilon}\right]}{\partial b}=-\frac{b}{re^3}(ar+2a^2+b^2)=-\frac{b}{re^2}(\xi+2e).$$

Endlich hat man noch

$$\sqrt{1-\left(1-\frac{p}{r}\right)^2\frac{1}{\varepsilon^2}}=\frac{\eta}{r}$$

und

$$\frac{dr}{dt}=-\sqrt{\frac{2kM}{r}+\beta-\frac{\alpha^2}{r^2}}=-\frac{ec\eta}{br}.$$

Mit Hülfe dieser Werte erhält man nach einigen leichten Reduktionen

$$\triangle m=\frac{2\pi cy\delta}{b}(2b-y)\triangle b.$$

In grosser Entfernung von der Sonne ist $y=b$, $\delta=\delta_0$, also

$$\triangle m=2\pi cb\delta_0\triangle b.$$

Es besteht demnach die Gleichung

$$\frac{\delta_0}{\delta}=\frac{y}{b}\left(2-\frac{y}{b}\right).$$

Der für $\frac{\delta_0}{\delta}$ gefundene Wert nimmt von $\frac{y}{b}=0$ bis $\frac{y}{b}=1$ beständig zu. Da bei der Annäherung eines Nebelteilchens an die Sonne y kleiner wird, so vergrössert sich also die Dichte. Es ist

$$\frac{y}{b}=\frac{a\eta}{be}-\frac{\xi}{e}=\frac{a}{e}\sqrt{\left(\frac{r+a}{e}\right)^2-1}-\frac{ar-b^2}{e^2}.$$

Betrachtet man r als konstant, b als veränderlich, so findet man leicht, dass $\frac{y}{b}$, solange $\eta$ positiv ist, beständig abnimmt, wenn b zunimmt. Auf der Kugeloberfläche mit dem Radius r ist der

Quotient $\frac{\delta_0}{\delta}$ also um so grösser, je näher das betr. Nebelteilchen der x-Achse liegt. Die geringste Dichte besitzen hiernach die Nebelmassen, welche sich in der x-Achse der Sonne nähern. Für sie hat, da $b = 0$, $e = a$ ist, $\frac{y}{b}$ den Wert

$$\frac{1}{a}\left(\sqrt{r^2 + 2ra} - r\right).$$

Man erhält dann

$$\frac{1}{2}\frac{\delta_0}{\delta} = \left(1 + \frac{r}{a}\right)\sqrt{\frac{r}{a}\left(2 + \frac{r}{a}\right)} - \frac{r}{a}\left(2 + \frac{r}{a}\right)$$

und hieraus ferner

$$\frac{\delta}{\delta_0} = \frac{1}{2}\left[\frac{1 + \frac{r}{a}}{\sqrt{\frac{r}{a}\left(2 + \frac{r}{a}\right)}} + 1\right].$$

### β) Das Absorptionsgesetz.

§ 7.

Wenn das Gesetz, welches die Absorption der Wärmestrahlen in Gasen regelt, bekannt wäre, so würden wir nunmehr imstande sein, für die Grösse der Absorption, welche die Wärmestrahlung der Sonne im Innern des Nebels erleidet, einen Minimalwert zu bestimmen. Bis jetzt ist aber ein für Gase geltendes allgemeines Absorptionsgesetz noch nicht aufgestellt worden. Wir wollen daher versuchen, auf Grund bestimmter Annahmen, die sich den, allerdings ziemlich dürftigen, Beobachtungsergebnissen anschliessen, ein solches Gesetz mathematisch zu formulieren. Zunächst machen wir die Annahme, dass, ebenso wie bei homogenen festen und flüssigen Körpern, auch bei Gasen die Intensitäten der durchgelassenen Wärmestrahlen im geometrischen Verhältnisse abnehmen, wenn der durchlaufene Weg im arithmetischen Verhältnisse zunimmt. Ferner nehmen wir an, dass die Absorption einer bestimmten Gasmenge, welche in einer der Länge nach durchstrahlten Röhre eingeschlossen ist, unverändert bleibt, wenn durch Verkürzen oder Verlängern der Röhre die Dichte vergrössert oder verkleinert wird.[1]) Das Absorptionsgesetz lautet dann

$$i = J e^{-\lambda \delta x},$$

[1]) Nach sehr genauen, mit Kohlensäure angestellten Versuchen Angströms (Drudes Annalen, 6. 163. 1901) ist diese Annahme nicht genau erfüllt. Eine Röhre von 4 m Länge absorbierte bei 1 Atmosphäre Druck 13,2 %, eine Röhre von 1 m Länge bei 4 Atm. Druck 16,2 % der auffallenden Wärmestrahlen. Dieser Unterschied ist ziemlich gross; aber da die obige Annahme um so genauer erfüllt ist, je geringer die Dichte der Gasmasse ist, so darf sie bei den im Nebel vorliegenden äusserst geringen Dichten als richtig gelten.

wo $\delta$ die Dichte des Gases, x den Weg des Wärmestrahls im Innern desselben und $\lambda$ eine von der Natur des Gases und der Wellenlänge des Wärmestrahls abhängende Konstante bedeutet. Das angegebene Gesetz entspricht den Beobachtungsresultaten Tyndalls, nach welchen die Absorption der Wärmestrahlen innerhalb einer mit Gas angefüllten Röhre von bestimmter Länge bei geringen Dichten des Gases der Dichte proportional gesetzt werden kann, bei grösserer Dichte aber weniger schnell zunimmt.

Der Wert von $\lambda$ hängt, wie gesagt, ausser von der Natur des Gases auch von der Wellenlänge der Wärmestrahlen ab. Da aber bei der Wärmestrahlung der Sonne die Wellen mit längerer und mit kürzerer Wellenlänge nicht voneinander gesondert sind, so kann für $\lambda$ nur ein mittlerer Wert angegeben werden. Der für atmosphärische Luft gültige Wert von $\lambda$ lässt sich auf folgende Weise bestimmen. Da sich der Wert $\delta x$ nicht ändert, wenn sich eine Luftmenge in der Richtung des Wärmestrahls ausdehnt oder zusammenzieht, so ist die von der Lufthülle der Erde ausgeübte Absorption gleich derjenigen, welche die Luftmasse hervorbringen würde, wenn sie gleichmässig dicht über der Erdoberfläche lagerte. Bei 760 mm Quecksilberdruck ist die Dichte $\delta'$ der Luft gleich $1{,}293 . 10^{-3}$ [$\mathrm{g\,cm}^{-3}$]; für die Höhe der gleichmässig dichten Atmosphäre von der Dichte $\delta'$ findet man leicht den Wert $h = 8$ km. Die durch Absorption in der Erdatmosphäre verloren gehende Wärmemenge beträgt wahrscheinlich etwas mehr als die Hälfte der eingestrahlten Wärmemenge. Es ist also näherungsweise $\lambda = \frac{1}{h\delta'}$. Bei der Gasart des Nebels sei die auf dem Wege $dx$ absorbierte Wärmemenge $\varepsilon$ mal so gross als bei der atmosphärischen Luft von derselben Dichte; dann lautet das Absorptionsgesetz für die Nebelmaterie

$$\log \frac{J}{i} = \varepsilon \frac{x\delta}{h\delta'}.$$

Schreibt man $dr$ für x, bezeichnet den Sonnenradius mit $\rho$ und bedenkt, dass die Wärmestrahlen der Sonne sich kugelförmig ausbreiten, so erhält man hieraus für die Intensität der Strahlen, welche der Richtung der positiven x-Achse folgen, in der Entfernung $r_e$ von der Sonne die Gleichung

$$\frac{J}{i} = \left(\frac{r_e}{\rho}\right)^2 e^{\frac{\varepsilon}{h\delta'}\int_\rho^{r_e} \delta\, dr}.$$

Setzt man für $\delta$ seinen oben berechneten Wert, so findet man

$$\int \delta\, dr = \frac{a\delta_0}{2}\left(\sqrt{\frac{r}{a}\left(2 + \frac{r}{a}\right)} + \frac{r}{a}\right).$$

Die Wurzelgrösse $\sqrt{2 + \frac{r_e}{a}}$ ändert sich, wenn c verschiedene Werte

annimmt, nur wenig. Für $c = 0$ hat sie den Wert 1,414, für $c =$ 18 km/sec den Wert 1,536. Wählt man diesen letzten Wert, als den wahrscheinlichsten, so erhält man endlich, da $r_e = 210\,\rho$ ist,

$$\frac{J}{i} = \left(\frac{r_e}{\rho}\right)^2 e^{\sigma}; \; \sigma = \varepsilon\,\delta_0\, 10^{10}\left(\frac{c_e}{c} + 0{,}7\right) \; [g^{-1}\, cm^3].$$

Diese Gleichung bestimmt, nach allem Gesagten, einen Minimalwert der Absorption, welche die zwischen der Sonne und der Erde befindliche Nebelmasse auf die Wärmestrahlung der Sonne ausübt. Wenn wir die der Erde zufliessende Wärmemenge bestimmen wollen, so ist diese Formel jedoch nicht ohne weiteres anwendbar; denn die auf die Sonne stürzende Nebelmaterie bewirkt, wie schon bemerkt wurde, eine Vergrösserung ihres Wärmeinhalts. Wir müssen daher zuerst feststellen, welche Wärmemenge durch den Fall der Nebelmaterie auf die Sonne erzeugt wird.

### γ) Die durch den Fall der Nebelmaterie auf die Sonne erzeugte Wärmemenge.

§ 8.

Es sind zwei Fälle zu unterscheiden. Entweder nimmt man an, dass die Nebelteilchen einzeln frei beweglich seien, oder dass sie, trotz ihrer grossen Zerstreuung im Raume, sich gegenseitig in ihrer Bewegung nicht stören. Zur Begründung der ersten Annahme würde sich die kinetische Theorie der Gase mit ihren Folgerungen über die Grösse und den Abstand der Moleküle heranziehen lassen; wir neigen jedoch der zweiten Annahme als der wahrscheinlicheren zu.[1])

Bei der ersten Annahme lässt sich die Menge der auf die Sonne stürzenden Nebelmasse leicht berechnen. Offenbar sind nur diejenigen Nebelteilchen imstande, sich mit der Sonnenmasse zu vereinigen, deren Periheldistanz $q$ kleiner als der Sonnenradius $\rho$ ist. Da

$$q = e - a = \sqrt{a^2 + b^2} - a$$

ist, so lautet die Bedingung

$$\sqrt{a^2 + b^2} < a + \rho.$$

Hieraus folgt

$$b^2 < \rho^2\left(1 + \frac{2a}{\rho}\right).$$

---

[1]) In „Problem etc.“ S. 206 ist die erste Annahme zugrunde gelegt worden (Abschnitt 2). Die Rechnung des Abschnittes 1 daselbst geht von der irrtümlichen Annahme aus, dass das Wärmeäquivalent der kinetischen Energie, welche ein auf die Sonne stürzendes kg Masse besitzt, 4, 5. $10^7$ Grammkalorien (anstatt Kilogrammkalorien) sei; das Resultat würde jedoch ähnlich lauten, wenn man sich anstatt auf die Saturnsbahn auf die Erdbahn bezöge. Allein, da auf die im Laufe der Zeit eintretende mit der Annäherung an die Sonne verbundene Verdichtung der Nebelmaterie keine Rücksicht genommen wurde, so ist die ganze Argumentation ungenau. Die exakte Begründung liefert erst der vorliegende Aufsatz.

Setzt man für a seinen Wert $\frac{kM}{c^2}$ und beachtet, dass $kM = r_e c_e^2$ ist, wo $r_e$ den Erdbahnradius, $c_e$ die mittlere lineare Revolutionsgeschwindigkeit der Erde bedeutet, so erhält man

$$b^2 < \rho^2 \left[1 + \frac{2 r_e}{\rho} \left(\frac{c_e}{c}\right)^2\right].$$

Da $r_e = 210\,\rho$, $c_e > c$ ist, so kann die Grösse 1 in der Klammer vernachlässigt werden. Alle Nebelteilchen, für welche die angegebene Bedingung erfüllt ist, nähern sich der Sonne in einem zylindrischen Raume, dessen Achse mit der positiven x-Achse zusammenfällt und dessen Grundkreisradius b ist. Bezeichnet $\delta_0$, wie früher, die mittlere Dichte der Nebelmaterie in grosser Entfernung von der Sonne, so eilt dieser in jeder Sekunde in dem angegebenen Raume die Masse $b^2 \pi c \delta_0$ [sec] entgegen. An jedem Tage vereinigt sich also, da $c_e = 30$ km/sec ist, mit der Sonne die Masse

$$m = 86\,400\, b^2 \pi c \delta_0 \,[\text{sec}] = 86\,400 \,.\, 2 \,.\, 210 \,.\, 30\, \frac{c_e}{c} \rho^2 \pi \delta_0 \,[\text{km}].$$

Hiernach fällt auf 1 qcm der Sonnenoberfläche durchschnittlich an einem Tage die Masse

$$\mu = \frac{1}{2} .\, 86400 \,.\, 210 \,.\, 30\, \frac{c_e}{c} \delta_0 \,[\text{cm}^2\,\text{km}] = 2{,}7 \,.\, 10^{13} \frac{c_e}{c} \delta_0 \,[\text{cm}^3].$$

Sind die Nebelteilchen nicht frei beweglich, so vermag die Sonne eine grössere Menge derselben auf ihre Oberfläche herabzuziehen. Da keine der durch die x-Achse gelegten Ebenen vor einer andern bevorzugt ist, so darf in diesem Falle angenommen werden, dass jedes Teilchen beim Durchschreiten der negativen x-Achse mit einem andern, von der entgegengesetzten Seite kommenden, in genau symmetrischer Bahn laufenden Teilchen zusammentreffe. Beide büssen durch den Zusammenstoss einen Teil ihrer Bewegungsenergie ein. Uebersteigt der Verlust eine gewisse Grenze, so sind die Teilchen nicht imstande, sich der Anziehung der Sonne zu entziehen; sie stürzen also auf die Oberfläche derselben. Wir wollen ihre Menge bestimmen.

Beim Zusammenstoss bleibt die in die Richtung des Radiusvektors fallende Geschwindigkeitskomponente erhalten[1]); sie hat den Wert

$$\frac{dr}{dt} = \sqrt{\frac{2kM}{r} + \beta - \frac{\alpha^2}{r^2}}.$$

Ein Körper, der sich in gerader Linie von der Sonne entfernt und erst in unendlicher Entfernung von derselben zur Ruhe kommt,

---

[1]) Da hier eigentlich nicht von einzelnen Teilchen, sondern von räumlich ausgedehnten Massen die Rede ist, so braucht die Frage, ob der Stoss ein zentraler oder schiefer sei, ebensowenig diskutiert zu werden, wie die andere, ob die Teilchen elastisch oder unelastisch seien.

besitzt die Geschwindigkeit $\sqrt{\frac{2\,k\,M}{r}}$. Demnach besteht für die auf die Sonne sinkenden Teilchen die Bedingung

$$\frac{2\,k\,M}{r} + \beta - \frac{\alpha^2}{r^2} < \frac{2\,k\,M}{r}.$$

Hieraus folgt

$$\beta < \frac{\alpha^2}{r^2} \text{ oder } c^2 < \frac{c^2\,b^2}{r^2} \text{ oder } b > r.$$

Da die Teilchen in der Entfernung $x_0 = \frac{b^2}{2a}$ vom Anziehungsmittelpunkte die x-Achse durchschreiten, so erhält man ferner

$$b > \frac{b^2}{2\,a} \text{ oder } b < 2\,a \text{ und } x_0 < 2\,a.$$

Hiernach kommen sämtliche Teilchen mit der Sonne zur Vereinigung, welche in Hyperbeln laufen, deren halbe Nebenachse $b < 2\,a$ ist. In dem zylindrischen Raume mit dem Grundkreisradius b eilt der Sonne in jeder Sekunde die Masse $b^2 \pi\, c\, \delta_0$ [sec] entgegen. An jedem Tage vereinigt sich also mit der Sonne die Masse

$$m = 86\,400\; b^2 \pi\, c\, \delta_0\, [\text{sec}] = 86\,400.\; 4\, a^2 \pi\, c\, \delta_0\, [\text{sec}].$$

Setzt man wieder
$$a = \frac{k\,M}{c^2},\; k\,M = r_e\, c_e^2,$$
so erhält man
$$m = 86\,400\,.\,30\,.\,4\, r_e^2\, \pi\, \delta_0 \left(\frac{c_e}{c}\right)^3 [\text{km}].$$

Die Nebelmasse vereinigt sich mit der Sonne auf der Rückseite derselben. Da aber infolge der Rotation immer neue Teile der Sonnenoberfläche die Rückseite durchwandern, so soll angenommen werden, die Nebelmaterie verteile sich gleichmässig auf die ganze Oberfläche.[1]) Dann findet man, dass auf 1 qcm der Oberfläche täglich die Masse

$$\mu = 86\,400\,.\,30 \left(\frac{r_e}{\rho}\right)^2 \left(\frac{c_e}{c}\right)^3 \delta_0\, [\text{cm}^2\,\text{km}] = 1{,}14\,.\,10^{16} \left(\frac{c_e}{c}\right)^3 \delta_0\, [\text{cm}^3]$$

fällt.

---

[1]) Im allgemeinen wird die Sonnenachse schief zur relativen Bewegungsrichtung der Sonne und des Nebels stehen. Dann fällt auf die Umgebung des der positiven x-Achse zugewandten Sonnenpols gar keine Nebelmaterie (abgesehen von derjenigen, welche von der Sonne unmittelbar aufgefangen wird). Nur wenn die Achse der Sonne senkrecht auf der Bewegungsrichtung steht, ist kein Teil der Oberfläche vor den aus der Richtung der negativen x-Achse herabstürzenden Nebelmassen geschützt, doch fällt auch bei dieser Voraussetzung auf die Flächeneinheit in den Aequatorealgegenden mehr Nebelmaterie als in den höheren Breiten. Hiernach ist die obige Annahme einer gleichmässigen Verteilung der Nebelmaterie auf die ganze Oberfläche niemals erfüllt; da aber heftige Konvektionsströme die erzeugte Wärme auch in die Gegenden führen werden, welche weniger Materie empfangen oder von ihrem Falle gänzlich verschont bleiben, so ist sie wenigstens näherungsweise richtig.

Eine aus unendlicher Entfernung auf die Sonne stürzende Masse besitzt die Endgeschwindigkeit

$$\sqrt{\frac{2\,k\,M}{\rho}} = \sqrt{\frac{2\,r_e\,c_e^2}{\rho}} = c_e\sqrt{420}.$$

Die von einem g erzeugte Wärmemenge beträgt also, wenn das mechanische Aequivalent einer Kilogrammkalorie zu 430 mkg angenommen wird, in Grammkalorien

$$\frac{1}{2}\,\frac{420\,c_e^2}{430\,g}\,[m^{-1}] = 4{,}5\,.\,10^7.$$

Für die von 1 qcm der Sonnenoberfläche in einer Minute ausgestrahlte Wärmemenge findet man, wenn 2,5 als Wert der Solarkonstante an den Grenzen der Erdatmosphäre angenommen wird, den Wert

$$2{,}5\left(\frac{r_e}{\rho}\right)^2 = 1{,}1\,.\,10^5 \text{ g-kal.}$$

Hiernach müssten, um die von der Sonne ausgestrahlte Wärmemenge zu erzeugen, auf jedes qcm der Sonnenoberfläche täglich 3,7 g Masse fallen. Bei der Annahme, dass die Nebelteilchen frei beweglich seien, fällt nach unserer früheren Rechnung auf 1 qcm der Sonnenoberfläche täglich die Masse

$$\mu = 2{,}7\,.\,10^{13}\,\frac{c_e}{c}\,\delta_0\,[cm^3].$$

Die durch sie erzeugte Wärmemenge ist also das

$$7{,}3\,.\,10^{12}\,\frac{c_e}{c}\,\delta_0\,[g^{-1}\,cm^3]$$

-fache der gegenwärtig von der Sonne ausgestrahlten Wärmemenge. Bei der zweiten Annahme, dass die Teilchen nicht frei beweglich seien, findet man mit Hülfe des für $\mu$ berechneten Wertes in ähnlicher Weise für die durch die fallende Nebelmaterie erzeugte Wärmemenge das

$$3\,.\,10^{15}\left(\frac{c_e}{c}\right)^3\delta_0\,[g^{-1}\,cm^3]$$

-fache der gegenwärtig von der Sonne ausgestrahlten Wärmemenge.

### δ) Grösse der Absorption.

§ 9.

Es lässt sich zwar zeigen,[1]) dass die durch den Sturz der feinen Nebelmaterie erzeugte Wärme nicht notwendig zu einer der

---

[1]) Die ungeheure Geschwindigkeit [mehr als 600 km/sec], mit der die Nebelmaterie in die Sonnenatmosphäre eindringt, bewirkt, dass sie nicht schon in den äussersten dünnen Atmosphärenschichten zur Ruhe kommt, sondern bis in grössere Tiefen derselben vordringt. Besonders an der Stelle, wo die Materie des dichteren Schweifes auf die Sonne sinkt, muss sie sich, da immer neue Massen nachdrängen, keilförmig ins Innere der Sonne

erzeugten Wärme entsprechenden Erhöhung der Oberflächentemperatur der Sonne, und infolge davon, dem Stefan'schen Strahlungsgesetze gemäss, zu einer Vergrösserung ihrer Wärmestrahlung führen müsse; aber trotzdem erscheint die Annahme, dass nur dann auf der Erde eine Abkühlung eintreten könne, wenn die durch die fallende Nebelmaterie erzeugte Wärmemenge keinen nennenswerten Betrag erreicht, als die wahrscheinlichere; aus unseren späteren Untersuchungen [§ 10] wird ausserdem hervorgehen, dass sie, wenigstens bei der diluvialen Eiszeit, allein in Frage kam. Aus den am Schlusse des vorigen § für die erzeugte Wärme hergeleiteten Ausdrücken folgt dann, dass bei der Annahme freier Beweglichkeit der Teilchen die Nebeldichte $\delta_0$ kleiner als $10^{-13}$ [$g\,cm^{-3}$], bei der Annahme nicht freier Beweglichkeit kleiner als $10^{-16}$ [$g\,cm^{-3}$] angenommen werden müsse. Der am Schlusse des § 7 angegebene Ausdruck lässt jedoch erkennen, dass bei diesen geringen Werten der Nebeldichte die Absorption in der Nebelmaterie nur dann einen bemerkbaren Betrag erreichen könne, wenn im ersten Falle $\varepsilon > 30$, im zweiten Falle $\varepsilon > 30000$, die Diathermanität der Nebelmaterie also beträchtlich geringer als die der atmosphärischen Luft, im zweiten, wahrscheinlicheren, Falle sogar noch geringer als die der Kohlensäure vorausgesetzt würde. Es ist aber nicht erlaubt, diese Annahme zu machen. Denn wenn es auch keinem Bedenken unterliegen dürfte, die Diathermanität der Nebelmaterie so gross oder, wegen des Vorkommens von Metalldämpfen in derselben, etwas kleiner als diejenige der atmosphärischen Luft anzunehmen, so würde unsere Theorie doch, falls sie bei der Nebelmaterie wirklich eine fast hunderttausendmal geringere Diathermanität erforderte, als höchst problematisch zu bezeichnen sein. Diese Schwierigkeit ist jedoch nur eine scheinbare; sie lässt sich leicht aus dem Wege räumen.

Es ist unwahrscheinlich, dass in der ganzen Zeit, während welcher die Sonne im Innern des Nebels verweilte, die Fortschreitungsrichtung der Sonne im Nebel unverändert dieselbe geblieben sei. Wir dürfen z. B. annehmen, dass der Nebel

---

einen Weg bahnen. Dadurch geraten die ganzen äusseren Schichten der Sonne in Aufruhr und Bewegung, und die Nebelmaterie vermischt sich mit ihnen. Die durch den Sturz erzeugte Wärme wird infolge davon nicht in den äussersten Atmosphärenschichten aufgespeichert, sondern teilt sich einer grösseren Masse mit; diese kann dann natürlich nur eine verhältnismässig geringe Temperaturerhöhung erfahren. Der grösste Teil der erzeugten Wärme dient dann vielleicht nur dazu, die Gase der äusseren Sonnenschichten weiter auszudehnen, die potentielle Energie der Sonnenmasse also zu erhöhen und sie dadurch gleichsam auf einen früheren Entwicklungszustand zurückzuführen, womit übrigens, unter der Vorauzsetzung des adiabatischen Gleichgewichtszustandes im Innern der Sonnenmasse, sogar eine allgemeine Abkühlung derselben verbunden wäre [vergl. A. Ritter, Annalen der Physik und Chemie 1878]. Vielleicht bewirkt die erzeugte Wärme auch eine Zersetzung der in der Sonnenatmosphäre nachgewiesenen chemischen Verbindungen, des Kohlenwasserstoffs, Cyans und Titanoxyds, und wird also als Dissoziationswärme verbraucht. Auf jeden Fall zeigt sich, dass die erzeugte Wärme keineswegs sogleich wieder ausgestrahlt zu werden, und dass, selbst bei beträchtlicher Wärmeerzeugung, die Oberflächentemperatur der Sonne nur eine geringe Steigerung zu erfahren braucht.

eine Art Rotationsbewegung gehabt habe oder dass im Innern desselben Strömungen der Nebelmaterie vorhanden gewesen seien. Wenn sich infolge davon die relative Bewegungsrichtung der Sonne und der Nebelmassen mit der Zeit änderte, so erfuhren die entfernteren Teile des der Sonne folgenden Schweifes verdichteter Nebelmaterie eine seitliche Verschiebung aus der x-Achse; der Schweif nahm also eine gekrümmte Form an. Die feine Nebelmaterie übte dann auf die ferneren Teile des Schweifes bei ihrem Falle nach der Sonne einen seitlichen Widerstand aus und bewirkte, dass sie nicht mehr in gerader Linie zur Sonne stürzten, sondern langgestreckte Ellipsen beschrieben. Sie kamen also nicht sämtlich mit der Sonne zur Vereinigung, sondern eilten teilweise an ihr vorbei, kollidierten vor ihr in der Nähe der x-Achse mit anderen Massen, deren Bahn sich gegen die ihrige neigte, verkleinerten dadurch ihre Geschwindigkeit und stürzten nach der Sonne oder eilten in gestörten Bahnen weiter, so dass die ganze Umgebung der Sonne von einer ziemlich dichten Nebelmaterie erfüllt war, die bei ihrem unaufhörlichen inneren Kampfe immer mehr von ihrer Bewegungsenergie einbüsste, bis sie sich endlich mit der Sonne vereinigte. Wenn die mittlere Dichte dieser chaotischen, tumultuarisch bewegten Nebelmassen eine gewisse Grenze überstieg, so konnte ihre Absorption so gross werden, dass auf der Erde eine Eiszeit entstand.

Noch wirksamer als das genannte war ohne Zweifel ein anderes, die Absorption der Wärmestrahlung der Sonne betreffendes Moment. Ihrer gasartigen Beschaffenheit wegen konnte die Nebelmaterie bei der Vereinigung mit der Sonne nicht bis in grössere Tiefen des eigentlichen Sonnenkörpers vordringen, sondern musste sich grösstenteils mit der Atmosphäre der Sonne vermischen und ihre Dichte vergrössern. Da aber immer neue Nebelmassen mit der Sonne zur Vereinigung kamen, so musste auch die Dichte der Sonnenatmosphäre immer grösser und schliesslich so gross werden, dass ihre Absorption imstande war, die Wärmestrahlung der Sonne in bemerkbarer Weise einzuschränken.

Wenn die ganze auf die Sonne sinkende Nebelmaterie in der Sonnenatmosphäre schweben bliebe, so würde nach einer gewissen Zeit ihre Absorptionswirkung so stark werden, dass nur noch ein geringer Bruchteil der Sonnenwärme die Erde erreichte. Da aber die zur Erde gelangende Wärme immer noch genügte, um wenigstens in den niederen Breiten eine Vegetation hervorzubringen, so muss angenommen werden, dass sich ein Teil der Nebelmaterie aus der Sonnenatmosphäre wieder ausschied. Vielleicht entstanden schwerere chemische Verbindungen, welche allmählich auf die eigentliche Sonnenoberfläche sanken und der Wärmestrahlung der Sonne dann nicht mehr hinderlich waren. Es könnte dabei die Annahme gemacht werden, dass die Sonnenatmosphäre sich anfangs zwar durch Aufnahme neuer Materie mehr und mehr verdichten musste, dass aber, wenn ihre Absorption einen gewissen Grad er-

reicht hatte, ein stationärer Zustand eintrat, bei welchem Aufnahme und Abgabe neuer Stoffe ungefähr gleichen Schritt hielt. Es wäre auch denkbar, dass die Sonne den Nebel schon wieder verlassen hatte, bevor der Zeitpunkt gekommen war, wo infolge der eingetretenen grossen Verdichtung der Atmosphäre fast keine Wärme mehr die Erde erreichen konnte. In diesem Falle musste auch nach dem Austritt der Sonne aus dem Nebel die Absorption der Wärmestrahlung in der Sonnenatmosphäre noch fortdauern und die Eiszeit der Erde also verlängert werden. Da aber wenigstens eine langsame Absonderung der Nebelmaterie aus der Atmosphäre angenommen werden darf, so musste die Wärmestrahlung der Sonne doch allmählich zunehmen, bis sie endlich, nach einer schätzungsweise nicht angebbaren Zeit, wieder ihre alte Stärke erreichte. Diese Erklärung könnte herangezogen werden, wenn sich herausstellen sollte, dass der Orionnebel weiter von der Erde entfernt sei, als unsere frühere Rechnung ergab. Vielleicht haben sich die Nebelmassen, welche sich mit der Sonnenatmosphäre vermischten, auch jetzt noch nicht ganz wieder aus ihr niedergeschlagen. Dann würde die Wärme, welche die Erde empfängt, im Wachsen begriffen sein. Auf diese Weise liesse sich vielleicht die fortschreitende Austrocknung grosser Gebiete der Erdoberfläche und der Rückgang vieler Gletscher erklären.

Wir wollen noch die Zeit bestimmen, die verfliessen musste, damit die Absorptionswirkung der Sonnenatmosphäre gross genug geworden war, um die Wärmestrahlung der Sonne auf einen kleineren Betrag zu reduzieren. Wir vernachlässigen die geringe Absorptionswirkung der zwischen der Sonne und der Erde befindlichen der Sonne zustürzenden Nebelmaterie und beziehen die Formel

$$\log \frac{J}{i} = \frac{\varepsilon \delta x}{\delta' h}$$

allein auf die Sonnenatmosphäre. Bezeichnen wir mit $\delta x$ [cm²] die in einem Tage auf 1 qcm der Sonnenoberfläche fallende Masse, so hat diese den auf S. 12 bestimmten Wert $\mu$. Wenn die Nebelmaterie nicht spezifisch schwerer als die Gase der Sonnenatmosphäre ist, so bleibt ihre gesamte Masse der Atmosphäre erhalten und $\delta x$ [cm²] nimmt also nach einem $n$ jährigen Aufenthalte der Sonne im Nebel den Wert $365\, n \mu$ an. Schreibt man $\delta' = 1{,}293 \,.\, 10^{-3}$ [g cm⁻³], $h = 8$ km, so findet man

$$\log \frac{J}{i} = 4 .\ 10^{15}\, \varepsilon\, n\, \delta_0 \left(\frac{c_e}{c}\right)^3 [g^{-1}\, cm^3] = \tau .$$

Damit die Absorption einen nennenswerten Betrag erreicht, muss $\tau$ ein grösserer Bruch sein. Für $\tau = 1$ wird von der früheren Wärmestrahlung schon mehr als $^3/_5$ absorbiert. Zur Erklärung der Phänomene der diluvialen Eiszeit genügt der Wert $\tau \overset{<}{=} \frac{1}{15}$. Setzt man diesen Wert in der letzten Gleichung ein, so erhält man

$$n \leqq 1{,}67.\ 10^{-17} \left(\frac{c}{c_e}\right)^3 \frac{1}{\delta_0\, \varepsilon} [\mathrm{g\ cm^{-3}}].$$

Nach unseren früheren Untersuchungen muss $\delta_0 < 10^{-16}$ [g cm$^{-3}$] sein. Schreibt man $\delta_0 = \varkappa\, 10^{-16}$ [g cm$^{-3}$], und setzt $\varepsilon = 1$, so folgt

$$n \leqq \frac{0{,}036}{\varkappa}.$$

Für $\varkappa$ dürfte der Wert $10^{-5}$ bis $10^{-6}$ eine untere Grenze sein, da sich andernfalls die Sonne sehr grosse Zeitperioden im Nebel aufgehalten haben und aus diesem Grunde wieder, wenigstens wenn die relative Geschwindigkeit der Sonne und des Nebels nicht bedeutend kleiner als 18 km/sec war, eine ungeheure Erstreckung des Nebels angenommen werden müsste. Die mittlere Dichte des Nebels wird also, wenigstens in den peripherischen Teilen, nicht geringer als $10^{-22}$ [g cm$^{-3}$] gewesen sein.[1]) — Aus geologischen Funden hat man schliessen wollen, dass beim Eintritt der Eiszeit Tiere und Pflanzen Zeit gehabt hätten, sich in wärmere Gegenden zurückzuziehen, dass die Eiszeit also nicht wie eine plötzliche Katastrophe hereinbrach. Dies würde bei unserer Annahme seine Erklärung finden, wenn die Dichte der peripherischen Nebelteile dem Werte $10^{-22}$ [g cm$^{-3}$] nahe lag.

### $\varepsilon$) Die durch den Fall der Nebelmaterie auf die Erde erzeugte Wärmemenge.

§ 10.

Ebenso wie die Sonne übte auch die Erde auf die Nebelmaterie eine anziehende Wirkung aus und zwang die in ihre Nähe kommenden Massen zum Falle auf ihre Oberfläche. Wenn wir noch imstande sind zu zeigen, dass die gesamte Masse, die mit der Erde während des Durchschreitens des Nebels zur Vereinigung kam, so gering war, dass sie keine grösseren Wirkungen hervorzurufen vermochte, so dürfte kein Punkt, der für die Beurteilung unserer Theorie von Wichtigkeit wäre, unberücksichtigt geblieben sein.

Um die in einer begrenzten Zeit auf die Erde fallende Masse zu bestimmen, machen wir zuerst die Annahme, die Erdbahn stehe senkrecht auf der Bewegungsrichtung der Sonne im Nebel. In diesem Falle sind die Nebelmassen, welche die Erde während ihres jährlichen Umlaufs treffen, stets gleich dicht. Den Wert der Dichte findet man auf folgende Weise. Die Hyperbeln schneiden die y-Achse in dem Punkte

$$y = \frac{b^2}{a + b}.$$

---

[1]) Mit dieser Dichte würde die Sonnenmasse als homogene Kugel einen Radius von 110 000 Erdweiten, d. i. ungefähr die Hälfte der Entfernung von α Centauri, haben. Nach Lord Kelvins Untersuchungen würde sie der Dichte des Aethers, für welche er den Wert $10^{-22}$ [g cm$^{-3}$] berechnete, entsprechen (Transact. of the R. S., Ed. 1854).

Bestimmt man aus dieser Gleichung b, bildet $\frac{y}{b}$ und substituiert den erhaltenen Wert in der auf S. 7 für $\frac{\delta_0}{\delta}$ hergeleiteten Gleichung, so erhält man

$$\frac{\delta}{\delta_0} = \frac{1}{2}\left[1 + \frac{y + 2a}{\sqrt{y^2 + 4ay}}\right].$$

Diese Gleichung bestimmt den Wert der Nebeldichte in den y-Achsen. Für $y = r_e$ und $c = 18$ km/sec ist $\delta = 1{,}45\ \delta_0$. Die Geschwindigkeit, welche eine Nebelmasse beim Durchkreuzen der Erdbahn besitzt, hat den Wert

$$v_e = \sqrt{\frac{2\,k\,M}{r_e} + c^2} = \sqrt{2\,c_e^2 + c^2}.$$

Da die Bewegungsrichtungen der Nebelmasse und der Erde aufeinander senkrecht stehen, so ist die Geschwindigkeit V, mit welcher die Nebelmasse der Erde entgegeneilt, gleich

$$V = \sqrt{v_e^2 + c_e^2} = \sqrt{3\,c_e + c^2}.$$

Wie aus unseren früheren, die Sonne betreffenden analogen Untersuchungen folgt, vermögen sich die im Rücken der Erde zusammenstossenden Nebelmassen dann der Anziehung der Erde zu entziehen, wenn der Ort ihres Zusammenstosses weiter als

$$2\,a_e = \frac{2\,k\,M_e}{V^2},$$

wo $M_e$ die Masse der Erde bedeutet, vom Mittelpunkte der Erde entfernt ist. Da diese Grösse noch nicht den 23. Teil des Erdradius beträgt, so können sich nur diejenigen Nebelmassen mit der Erde vereinigen, deren Periheldistanz kleiner als der Erdradius $\rho_e$ ist. Der Radius $b_e$ des zylinderförmigen Raumes, innerhalb dessen die Nebelmassen, welche auf die Erde stürzen werden, sich ihr nähern, ergibt sich (vergl. S. 10) aus der Gleichung

$$b_e^2 = \rho_e^2\left(1 + \frac{2\,a_e}{\rho_e}\right).$$

Die Nebelmasse, welche in der Zeiteinheit auf die Erde heruntersinkt, ist gleich $b_e^2\,\pi\,V\,\delta$ [sec]. Auf jedes qcm der Erdoberfläche fällt also in der Zeiteinheit durchschnittlich die Masse

$$\frac{V\,\delta}{4}\left(1 + \frac{2\,a_e}{\rho_e}\right)[\text{sec. cm}^2] = 0{,}26\ V\,\delta\ [\text{sec. cm}^2].$$

Wählt man $c = 18$ km/sec, so wird $V = 55$ km/sec. Da $\delta < 1{,}45\ \delta_0$ ist, so erhält man hiernach für die in einer Minute auf 1 qcm der Erdoberfläche fallende Masse

$$\mu_e < 1{,}3 \,.\, 10^8\,\delta_0\ [\text{cm}^3].$$

Die Nebelmaterie dringt in die Erdatmosphäre mit der Geschwindigkeit

$$V_1 = \sqrt{\frac{2 k M_e}{\rho_e} + V^2} = c_e \sqrt{3,14 + \left(\frac{c}{c_e}\right)^2}$$

ein. Ist $c = 18$ km/sec, so hat die der kinetischen Energie eines Gramms äquivalente Wärmemenge den Wert

$$\frac{1}{2} \frac{V_1^2}{430 \, g} \, [m^{-1}] = 3,66 \, . \, 10^5 \text{ g-kal.}$$

Die von $\mu_e$ erzeugte Wärmemenge ist also kleiner als $4,6 \, . \, 10^{13} \, \delta_0$ $[g^{-1} \, cm^3]$ g-kal. Da diese Wärmemenge in den oberen Schichten der Atmosphäre erzeugt wird, so dürfte nur ungefähr die Hälfte derselben gegen die Erdoberfläche, die andere Hälfte aber in den Weltraum ausgestrahlt werden. Nimmt man für die Solarkonstante den Wert 2,5 g-kal an, so wird einem qcm der Erdoberfläche von der Sonne durchschnittlich in jeder Minute die Wärmemenge $\frac{2,5}{4} =$ 0,63 g-kal zugestrahlt. Für den zu gross gewählten Wert $\delta_0 = 10^{-16}$ $[g \, cm^{-3}]$ beträgt also die von der Nebelmaterie erzeugte Wärmemenge noch nicht den 270. Teil derjenigen, welche die Erde gegenwärtig von der Sonne erhält. Offenbar kann dieser geringe Betrag keine bemerkbaren Wirkungen hervorrufen.

Wenn die Erdbahn nicht senkrecht auf der x-Achse steht, sondern mit ihr den spitzen Winkel $\varphi$ bildet, so erkennt man leicht, dass, unter der Voraussetzung gleicher Dichte, weniger Materie auf die Erde fällt als im betrachteten Falle. Da aber, verglichen mit der Dichte in der y-Ebene, die Dichte der Nebelmaterie im Rücken der Sonne schneller zunimmt, als sie, in gleichem Abstande von der Sonne, vor derselben abnimmt, so werden sich die Resultate nur unwesentlich von dem hergeleiteten unterscheiden. Auf eine genauere mathematische Untersuchung können wir daher verzichten. Anders liegen die Verhältnisse jedoch, wenn der Winkel $\varphi$ so klein ist, dass die Erde den im Rücken der Sonne befindlichen Nebelschweif durchschreitet. Auf diese Möglichkeit werden wir im nächsten § zurückkommen.

Nachdem wir nachgewiesen haben, dass die durch den Fall der Nebelmaterie auf die Erde erzeugte Wärme ihrer Kleinheit wegen vernachlässigt werden kann, bleibt uns noch übrig zu zeigen, dass die mit der Erde zur Vereinigung kommende Gesamtmenge der Nebelmaterie die Zusammensetzung der Erdatmosphäre nicht wesentlich zu ändern vermochte, da andernfalls Pflanzen und Tiere bei den veränderten Lebensbedingungen hätten zugrunde gehen oder doch wenigstens in ihrer Entwicklung empfindlich gestört werden müssen. — Nach unserer früheren Rechnung stürzt in 1 Minute auf jedes qcm der Erdoberfläche durchschnittlich die Masse

$$\mu_e < 1,3 \, . \, 10^8 \, \delta_0 \, [cm^3].$$

Für n Jahre ergibt sich hieraus

$$\mu_e^{(n)} < 6,6 \, . \, 10^{13} \, \delta_0 \, n \, [cm^3].$$

Für $\delta_0 = 10^{-17}$ [g cm$^{-3}$] beträgt die Wärmemenge, welche durch die auf die Sonne stürzende Nebelmaterie erzeugt wird, noch ungefähr $^1/_7$ der von der Sonne ausgestrahlten Wärmemenge; daher dürfte der Wert $\delta_0 = 10^{-17}$ [g cm$^{-3}$] als mittlerer Wert der Dichte der durchschrittenen Nebelmassen noch zu gross gewählt sein. Trotzdem würde, bei diesem Werte von $\delta_0$, die Menge der auf 1 qcm der Erdoberfläche fallenden Nebelmaterie $\mu_e^{(n)}$ erst in 100 000 Jahren zu dem Werte 6,6 g anwachsen!

Jedes g Wasserstoff der Nebelmaterie vereinigt sich, infolge der beim Falle entstehenden Wärme, mit 8 g Sauerstoff der atmosphärischen Luft zu 9 g Wasser.[1]) Da die Atmosphäre über jedem qcm der Erdoberfläche 210 g Sauerstoff enthält, so entzieht jedes pro qcm fallende g Wasserstoff der Atmosphäre rund 4 % ihres Sauerstoffgehaltes; es würde also bereits eine wesentliche Aenderung der Zusammensetzung der Atmosphäre herbeiführen. Hieraus dürfen wir schliessen, dass, wenn während des Verweilens der Sonne im Nebel auf 1 qcm der Erdoberfläche mehr als 1 g Nebelmaterie fiel, nicht Wasserstoff den Hauptbestandteil derselben bildete. Ausser Wasserstoff und Helium sind Eisen und Magnesium in Nebelspektren nachgewiesen worden. Allerdings sind die Linien dieser Metalle äusserst schwach; aber daraus darf nicht geschlossen werden, dass die Nebel nur Spuren von ihnen enthielten. Sie könnten sehr wohl die Hauptmasse der Nebel bilden und sich nur deswegen im Spektrum kaum verraten, weil sie bei ihrem grossen Atomgewichte und der niedrigen Temperatur der Nebel nicht imstande sind, Licht auszusenden.[2]) Bedenkt man, dass die Geologen, um die grosse Dichte der Erde zu erklären, zu der Annahme eines eisernen Erdkerns gedrängt werden, ferner, dass der Hauptbestandteil der Meteormassen Eisen ist, und endlich, dass die Eisenlinien im Spektrum fast aller Sterne anzutreffen sind, so dürfte unsere Vermutung, dass der Hauptbestandteil der Nebelmaterie Eisendämpfe seien, als glaubwürdig erscheinen. 1 g Eisen vereinigt sich jedoch nur mit $^4/_7$ g Sauerstoff zu Eisenoxyd; es müssten also auf

---

[1]) Da der Sauerstoff nur $^1/_5$ der atmosphärischen Luft ausmacht, so ist es jedoch auch möglich, dass die Wasserstoffmassen während der Zeit, wo sie ihre kinetische Energie in Wärme verwandeln, nicht genügende Sauerstoffmengen antreffen, um sich mit ihnen zu Wasserdampf zu verbinden. In diesem Falle muss reiner Wasserstoff zurückbleiben. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die geringen Spuren von Wasserstoff und Helium, die in der Erdatmosphäre nachgewiesen worden sind, und welche auch einen wesentlichen Bestandteil der kosmischen Nebel bilden, aus dem während der Eiszeit durchschrittenen Nebel stammen.

[2]) Am Rande vieler Nebel hat man einen merkwürdig sternarmen Raum vorgefunden und hieraus schliessen wollen, dass die in der Umgebung des Nebels sichtbaren Sterne zu dem Nebel selbst in Beziehung stünden. Ein solcher Zusammenhang von Sternen und Nebeln ist aber äusserst hypothetisch. Viel näher liegt die Annahme, dass sich die unsichtbaren Gase des Nebels weiter erstrecken als die photographische Platte erkennen lässt und dass sie die Lichtstrahlen der schwachen, hinter dem Nebel stehenden Sterne vollständig absorbieren. Dass der Orionnebel Lichtstrahlen hinter ihm stehender Sterne absorbiert, lässt sich, wie bereits bemerkt wurde, direkt nachweisen.

jedes qcm der Erdoberfläche schon 3,7 g Eisen fallen, wenn sich der Sauerstoffgehalt der Luft auch nur um 1 % verringern sollte. Eine wesentliche Aenderung der Zusammensetzung der Atmosphäre würde dadurch nicht herbeigeführt werden. — Es ist hiernach nicht unwahrscheinlich, dass der in tropischen Gegenden weitverbreitete, an Eisenoxyd reiche Lateritboden seinen Eisengehalt der zur Eiszeit auf die Erde gefallenen Nebelmaterie verdankt. Vielleicht hat auch das Eisen des roten Tiefseetons denselben Ursprung. Doch bedürfen diese Vermutungen noch einer näheren Untersuchung.

## 6. Die Interglazialzeiten.

§ 11.

Die Erklärung der Entstehung der Interglazialzeiten, die allen Theorien über die Eiszeit, abgesehen von der Croll'schen Theorie, die grössten Schwierigkeiten bietet, ergibt sich nach unserer Theorie auf einfache Weise. Wir brauchen zu dem Zwecke nur anzunehmen, dass der durchschrittene Nebel aus mehreren getrennten Teilen bestand, oder dass sich seine Materie wenigstens an einigen Stellen mehr häufte als an anderen. Wenn die Sonne an Stellen gelangte, wo sich keine Nebelmaterie befand, oder wo sie feiner verteilt war, so musste auf der Erde eine Erwärmung eintreten. Diese Erwärmung führte zur Ausbildung der Interglazialzeiten.[1])

Man erkennt ohne weiteres, dass unsere Erklärung erlaubt, Interglazialzeiten von beliebiger Anzahl und beliebiger Dauer anzunehmen. Intensitätsunterschiede der Wärmeverhältnisse würden sich dadurch erklären, dass die während der Interglazialzeiten durchschrittenen Stellen des Weltraums nicht gänzlich von aller Nebelmaterie entblösst waren. Es ist offenbar unnötig, der Erklärung noch irgend etwas hinzuzufügen.

Da es für unsere Theorie von Wert ist, alle Möglichkeiten ins Auge zu fassen, auch wenn die Wahrscheinlichkeit ihres Eintretens vielleicht nur gering ist, so wollen wir noch auf eine andere, von der ersten völlig abweichende Erklärung der Interglazialzeiten eingehen, weil ihr immerhin eine gewisse Bedeutung zukommen könnte. Im § 10 wurde gezeigt, dass die Wärmemenge, welche durch die auf die Erde stürzende Nebelmaterie erzeugt wird, nur verschwindend

---

[1]) Findet eine nur langsame Absonderung der Nebelmaterie aus der Sonnenatmosphäre statt, so führt eine Hypothese zum Ziele, die mit der oben aufgestellten in einem gewissen Gegensatze steht. Es zeigte sich früher (S. 13), dass bei einer Nebeldichte $10^{-16}$ [g cm $^{-3}$] die durch den Fall der Nebelmassen auf die Sonne erzeugte Wärme das 1,4fache der von der Sonne ausgestrahlten betrage. Nehmen wir nun an, die Dichte des durchschrittenen Nebels habe sich stellenweise dem Werte $10^{-16}$ [g cm $^{-3}$] genähert, so konnte beim Eindringen in diese Gebiete die durch den Fall der Nebelmassen erzeugte Wärme der Erde Ersatz für die verlorene Sonnenwärme liefern; d. h. es konnte eine Interglazialzeit entstehen. Sobald die Dichte der durchschrittenen Nebelmassen geringer wurde, musste sie jedoch wieder einer neuen Kälteperiode weichen.

kleine Beträge erreicht, solange $\delta_0$ unter der Grenze $10^{-16}$ [g cm$^{-3}$] bleibt und die Ebene der Erdbahn mit der Fortschreitungsrichtung der Sonne im Nebel einen grösseren Winkel bildet. Bedeutend grösser wird jedoch die erzeugte Wärmemenge, wenn die Erde auf ihrer jährlichen Bahn in den der Sonne folgenden Schweif verdichteter Nebelmaterie eintritt. Der Durchmesser des Schweifes in der Entfernung $r_e$ von der Sonne sei $\nu\, r_e$. Da die Geschwindigkeit der auf die Sonne zurückstürzenden Massen des Schweifes hinter der parabolischen zurückbleibt, so ist sie in der Entfernung $r_e$ kleiner als $c_e \sqrt{2}$. Bezeichnet man die mittlere Dichte des Schweifes mit $\delta$, so fällt auf 1 qcm der Erde in der Zeiteinheit durchschnittlich die Masse

$$\mu' = \frac{b^2 \pi V \delta}{4 \rho^2 \pi} [\text{sec. cm}^2] < \frac{\delta}{4} \sqrt{2 c_e + c_e^2} [\text{sec. cm}^2] = \frac{\delta c_e}{4} \sqrt{3} [\text{sec. cm}^2].$$

Durch den in der Entfernung $r_e$ von der Sonne gelegten Querschnitt des Schweifes bewegt sich in der Sekunde die Masse

$$\frac{\nu^2 r_e^2 \pi}{4} c_e \sqrt{2} [\text{sec}].$$

Sie ist gleich der in einer Sekunde auf die Sonnenoberfläche fallenden Masse, welche den Wert

$$4 \pi . 30 r_e^2 \delta_0 \left(\frac{c_e}{c}\right)^3 [\text{km}]$$

besitzt (S. 12). Durch Kombination beider Werte findet man

$$= 8 \sqrt{2} \left(\frac{c_e}{c}\right)^3 \frac{\delta_0}{\nu^2}.$$

Setzt man diesen Wert in dem für $\mu_e'$ angegebenen Ausdrucke ein, so ergibt sich[1])

$$\mu_e' < 2 \sqrt{6} \left(\frac{c_e}{c}\right)^3 \frac{c_e \delta_0}{\nu^2} [\text{sec. cm}^2].$$

Für $c = 18$ km/sec. erhält man

$$\mu_e' < 6{,}8 . 10^7 \frac{\delta_0}{\nu^2} [\text{cm}^3].$$

Die Endgeschwindigkeit der fallenden Masse ist kleiner als

$$\sqrt{\frac{2 k M_e}{\rho_e} + 3 c_e^2} = c_e \sqrt{3{,}14},$$

---

[1]) Die meiste Schweifmaterie fängt die Erde in dem Falle auf, wo sie sich durch die Achse des Schweifes hindurchbewegt. Dann braucht sie zum Durchschreiten des Schweifes die Zeit $\frac{\nu r_e}{c_e}$; für die Gesamtmasse der in n Jahren auf 1 qcm der Erdoberfläche stürzende Schweifmaterie erhält man also als Maximalwert, wenn $c = 18$ km/sec gesetzt wird,

$$\mu_e^{(n)} = \frac{\nu r_e n}{c_e} \mu_e' [\text{sec}^{-1}] < 3{,}4 . 10^{14} \frac{\delta_0 n}{\nu} [\text{cm}^3].$$

die durch 1 g erzeugte Wärmemenge also kleiner als $3{,}3 \cdot 10^5$ g-kal. Die in jeder Sekunde auf 1 qcm der Erdoberfläche entstehende Wärmemenge ist hiernach $< 2{,}25 \cdot 10^{13} \frac{\delta_0}{\nu^2}$ [$g^{-1}$ $cm^3$] g-kal, und in einer Minute kleiner als

$$1{,}35 \cdot 10^{15} \frac{\delta_0}{\nu^2} [g^{-1}\, cm^3] \text{ g-kal.}$$

Die Hälfte davon wird der Erde selbst zugestrahlt. Wählt man für $\nu$ z. B. den Wert $^1/_2$,[1]) so beträgt diese Wärme für $\delta_0 = 10^{-17}$ [$g\, cm^{-3}$] bereits $^1/_{23}$ derjenigen Wärmemenge, die 1 qcm der Erdoberfläche in einer Minute durchschnittlich von der Sonne erhält. Durchschreitet die Erde den Schweif verdichteter Nebelmaterie, so liegt also die Möglichkeit vor, dass die durch den Fall der Nebelmassen auf die Erde erzeugte Wärmemenge Ersatz für die während dieser Zeit absorbierte Sonnenwärme liefert. Unserer ersten Erklärung der Entstehung der Interglazialzeiten können wir demnach noch eine zweite anreihen. Hatte z. B. die nördliche Erdhalbkugel Winter, während die Erde den Schweif durchschritt, so fing sie mehr von der auf die Sonne zurückstürzenden Nebelmaterie auf als die südliche Halbkugel; ihre Wintertemperatur wurde also verhältnismässig mehr gemildert, als sich die Sommertemperatur der südlichen Halbkugel erhöhte. Ausserdem wurde die Sommertemperatur der südlichen Hemisphäre dadurch herabgedrückt, dass die dichte Materie des Schweifes auf die Wärmestrahlung der Sonne während des südlichen Sommers eine ungleich grössere Absorption ausübte als die feine Nebelmaterie während der übrigen Zeit des Jahres. Aus den angegebenen Gründen wäre es sogar denkbar, dass auf der nördlichen Halbkugel eine völlige Umkehrung der Jahreszeiten eingetreten sei, dass beide Halbkugeln also zu gleicher Zeit Sommer und Winter gehabt hätten. Jedenfalls aber mussten die Glazialphänomene auf der südlichen Halbkugel deutlicher in die Erscheinung treten als auf der nördlichen; hier lag also die Möglichkeit vor, dass eine Interglazialzeit entstand.

Aus unserer ersten Erklärung der Entstehung der Interglazialzeiten würde folgen, dass die Glazial- und Interglazialperioden auf beiden Halbkugeln gleichzeitig eingetreten seien. Im Gegensatze hierzu würde die letzte Erklärung verlangen, dass die Glazialphänomene auf einer Halbkugel in grösserer Stärke hervorgetreten seien als auf der andern, dass die Eiszeit aber von einer Halbkugel auf die andere hinüberwandern konnte, falls die Erdbahn sich so langsam gegen die Schweifrichtung verschob, dass die Rotationsachse der Erde Zeit fand, ihre durch die Anziehung der Sonne und der Planeten hervorgerufene, die Präzession der Tag- und Nachtgleichen verursachende Kegelbewegung ein- oder mehrere Male auszuführen. Wenn sich umgekehrt feststellen liesse, ob Glazial- und Interglazial-

---

[1]) Die Erde braucht dann 1 Monat, um den Schweif im Zentrum zu durchschreiten.

zeiten auf der ganzen Erde gleichzeitig oder auf beiden Halbkugeln abwechselnd eintraten, so würde man also zwischen den Erklärungen eine Wahl treffen können.

## 7. Die paläozoische Eiszeit.

§ 12.

Es ist ein Vorzug unserer Theorie, dass sie sich auch auf die paläozoische Eiszeit ohne weiteres anwenden lässt. Da Nebel im Weltraum bekanntlich in grosser Menge vorhanden sind, so kann innerhalb der Jahrmillionen, welche für die Entwicklung unseres Sonnensystems in Frage kommen, der Eintritt desselben in einen Nebel offenbar mehrmals stattgefunden haben. Für alle anderen Eiszeittheorien aber gestaltet sich die Erklärung der Entstehung der paläozoischen Eiszeit äusserst schwierig. Denn letzten Endes gehen sie sämtlich auf die Annahme einer geringen, durch kosmische oder tellurische Verhältnisse verursachten Aenderung der Strahlungsintensität der Sonne zurück; es ist aber ohne Zweifel rätselhaft, wie auf der Erde eine Eiszeit entstehen konnte, als die Strahlungsintensität der Sonne so gross war, dass noch lange Zeit nach der paläozoischen Vergletscherung sich auf der Erde nicht einmal nach der geographischen Breite abgestufte klimatische Zonen herausbilden konnten.

Die Spuren der paläozoischen Eiszeit sind vorwiegend auf der südlichen Halbkugel und in den Aequatorealgegenden anzutreffen, und gewisse Anzeichen scheinen darauf hinzudeuten, dass die nördliche Halbkugel sich noch längere Zeit eines warmen Klimas erfreute, als auf der südlichen schon die Eiszeit ihre Herrschaft angetreten hatte. Allerdings ist diese Annahme recht zweifelhaft, und zwar um so mehr, als die ungeheuren, auf der nördlichen Halbkugel vorhandenen Konglomeratablagerungen des Rotliegenden, die man bis jetzt grösstenteils als Uferbildungen betrachtete, ihres moränenartigen Charakters wegen auf einen glazialen Ursprung schliessen lassen; wenn sich aber die Vermutung, dass in der paläozoischen Glazialperiode nur die südliche Halbkugel vereiste, während die nördliche grösstenteils verschont blieb, wirklich bestätigen sollte, so würde die im vorhergehenden § behandelte zweite Hypothese über die Entstehung der Interglazialzeiten mit Nutzen verwandt werden können. Die günstigeren Wärmeverhältnisse der nördlichen Halbkugel würden sich dann dadurch erklären, dass die Erde zu ihrer Winterszeit den Nebelschweif durchschritt. In diesem Falle fing sie mehr Nebelmaterie auf und bekam daher auch einen grösseren Wärmezuwachs als die südliche Halbkugel, die in dem Schweife einen kühlen Sommer gehabt haben dürfte.

Eine andere Annahme freilich erklärt den Zeit- und Intensitätsunterschied der paläozoischen Glazialphänomene auf den beiden Halbkugeln noch besser als die im vorigen Abschnitte diskutierte. Diese ist nur dann anwendbar, wenn der Schweif eine ziemlich

beträchtliche Dicke besass, und es ist fraglich, ob sie so bedeutend war, dass die beim Durchschreiten des Schweifes erzeugte Wärme hinreichte, auf die Temperatur des ganzen Sommers bestimmend einzuwirken.

Mehrere Anzeichen lassen darauf schliessen, dass die paläozoische Eiszeit mit viel grösserer Gewalt ihre Wirkungen äusserte als die diluviale Eiszeit. Die an vielen Stellen gefundenen, ausserordentlich massigen Moränenablagerungen können nur durch eine Vereisung grössten Massstabes enstanden sein. Wenn die Eishülle der südlichen Halbkugel sich bis in die Aequatorgegend und über sie hinaus erstreckte, so darf ohne weiteres geschlossen werden, dass die Wärmestrahlung der Sonne fast vollkommen durch die Absorption der Nebelmaterie unterdrückt wurde. Die Wärme, welche auf der nördlichen Halbkugel den Fortbestand der Pflanzenwelt ermöglichte, konnte dann nur durch die Nebelmaterie erzeugt werden, welche unmittelbar auf die Erde stürzte. Wenn wir nun die Annahme, dass die Erde den der Sonne folgenden Schweif verdichteter Nebelmaterie durchschritten habe, fallen lassen wollen, so müssen wir der Dichte der Nebelmaterie, damit die durch ihren Fall auf die Erde erzeugte Wärme den erforderlichen Betrag erreiche, einen grösseren Wert beilegen. Der Minimalwert der Nebeldichte lässt sich leicht bestimmen. Nach unseren früheren Rechnungen (S. 19) beträgt die durch die fallende Nebelmaterie in einer Minute erzeugte Wärmemenge für jedes qcm der Erdoberfläche weniger als

$$4{,}6 \,.\, 10^{13}\, \delta_0 \,[g^{-1}\, cm^3]\ \text{g-kal.}$$

Da die Erdoberfläche 4mal so gross ist, als ein grösster Kreis der Erde, so beträgt die Wärme, welche auf einem in senkrechter Richtung von der fallenden Materie getroffenen qcm erzeugt wird, das 4fache des angegebenen Wertes; doch wird nur die Hälfte davon gegen die feste Erdoberfläche ausgestrahlt. Soll die durch die Nebelmaterie erzeugte Wärme die Sonnenwärme ersetzen, so besteht also, wenn 2,5 als Solarkonstante angenommen wird, die Bedingung

$$2.4{,}6 \,.\, 10^{13}\, \delta_0 \,[g^{-1}\, cm^3] > 2{,}5.$$

Hieraus folgt

$$\delta_0 > 2{,}7 \,.\, 10^{-14}\, [g\, cm^{-3}].$$

Bei dieser Dichte würde die durch den Fall der Nebelmassen auf die Sonne erzeugte Wärmemenge $83 \left(\frac{c_e}{c}\right)^3$ mal so gross[1]) als die gegenwärtig von der Sonne ausgestrahlte, also, auch noch für grössere Werte von c, ein Vielfaches der gegenwärtigen sein. Dafür, dass unserer Annahme gemäss, diese beträchtliche Wärmemenge für die Erde unwirksam blieb, lassen sich mehrere Gründe anführen.

---

[1]) Setzt man in dem auf S. 12 für $\mu$ berechneten Ausdrucke für $\delta_0$ den angegebenen Wert, so findet man $\mu = 308 \left(\frac{c_e}{c}\right)^3$ [g]. Die gegenwärtige Sonnenwärme würde erzeugt werden, wenn auf jedes qcm der Sonnenoberfläche täglich 3,7 g Masse fielen (S. 13). Durch Division erhält man den obigen Wert.

Erstens war es möglich, dass die fallende Nebelmaterie verhältnismässig tief in die Sonnenmasse eindrang, die beim Fall erzeugte Wärme also einer grösseren fremden Masse mitteilte und diese demnach nur wenig erwärmte (vergl. die Anmerkung auf S. 13); zweitens wurde die Absorptionswirkung der zwischen der Sonne und der Erde befindlichen Nebelmaterie vielleicht dadurch verstärkt, dass die zur Sonne zurückstürzenden Massen des Schweifes teilweise an ihr vorbeieilten, untereinander kollidierten und die Sonne wie eine schützende Hülle umgaben (vergl. S. 14 f.); endlich konnte drittens die Absorptionswirkung der Nebelmaterie wegen der in ihr enthaltenen Metalldämpfe grösser als die der atmosphärischen Luft sein (vergl. § 4).

Wir machen nun weiter die einfache Annahme, dass die Erdachse mit ihrem Nordpole ungefähr nach dem Apex der Sonnenbewegung zeigte. Da die Erdachse sich nur um $23^1/_2{}^0$ gegen die Senkrechte auf der Erdbahn neigt und die Aenderungen der Neigung zwischen engen Grenzen [das Intervall beträgt nicht mehr als $7^0$] bleiben, so bildete die Ebene der Erdbahn mit der Bewegungsrichtung der Sonne einen ziemlich grossen Winkel. Die Nebelmassen eilten dann der Erde mit einer Geschwindigkeit entgegen, welche grösser als $c_e \sqrt{3}$ war (vergl. S. 19). Eine leichte Rechnung[1]) zeigt nun, dass die Anziehung der Erde die mit der Geschwindigkeit $V = c_e \sqrt{3}$ sich ihr nähernden Massen nur unbedeutend aus ihrer fast geradlinigen Bahn abzulenken vermochte, dass sie demnach fast sämtlich auf die Vorderseite der Erde fielen, und das die Rückseite, abgesehen von einem ungefähr $1^1/_3{}^0$ breiten Grenzstreifen, von ihrem Fall gänzlich verschont blieb. Die durch die fallende Materie erzeugte Wärmemenge kam also fast allein der nördlichen Halbkugel zugute.

Fiel die Rotationsachse der Erde mit der Bewegungsrichtung der Sonne im Nebel zusammen, so war ferner die in den oberen Atmosphärenschichten durch den Fall der Nebelmassen erzeugte Wärmemenge sehr nahe dem sinus der geographischen Breite proportional. Bevor die Wärmestrahlen die eigentliche Erdoberfläche erreichten, erlitten sie jedoch durch die Erdatmosphäre eine Absorption; diese war um so grösser, je schiefer der Strahl die Atmosphäre durchdrang. Bildet der Strahl mit der Erdoberfläche den Winkel $\alpha$, so ergibt sich aus unseren früheren Annahmen über die Absorptionswirkungen der Gase (S. 8) folgendes Absorptionsgesetz

---

[1]) Aus

$$b_e^2 = \rho_e^2 \left(1 + \frac{2\,a_e}{\rho_e}\right)$$

(S. 18) folgt, wenn man

$$a_e = \frac{k\,M_e}{V^2} \text{ und } V = c_e \sqrt{3}$$

setzt, $\frac{b_e}{a_e} = 47$. Nun ist $\operatorname{tg} \varphi_0 = \frac{b_e}{a_e}$, also $\varphi_0 = 88^2/_3{}^0$. $90^0 - \varphi_0$ ist der oben angegebene Wert.

$$\log \frac{i_0}{i} = \frac{z}{\sin \alpha}.$$

Bedeutet i die der Flächeneinheit am Pole zugestrahlte Wärmemenge, so findet man also die auf die Flächeneinheit in der Breite $\alpha$ entfallende Wärmemenge $i_\alpha$ aus der Gleichung

$$i_\alpha = i \sin \alpha\, e^{z\left(1 - \frac{1}{\sin \alpha}\right)}$$

Die Atmosphäre, welche die Erde im paläozoischen Zeitalter besass, war ohne Zweifel dichter als die gegenwärtige; für diese besitzt z ungefähr den Wert 1. Setzt man $z = 1$, so wird $i_\alpha$ z. B. für $\alpha = 30^0$ bereits kleiner als $^1/_5$. Es erklärt sich also zur Genüge, dass sich die ganze Aequatorzone in Eis hüllen konnte.

Wenn die mittlere Dichte der durchschrittenen Nebelmassen den Wert $2{,}7 \,.\, 10^{-14}$ [g cm$^{-3}$] überstieg, so war die durch ihren Fall auf die Erde erzeugte Wärmemenge grösser als diejenige, welche die Sonne gegenwärtig ausstrahlt. In diesem Falle braucht jedoch noch nicht angenommen zu werden, dass sie das organische Leben auf der nördlichen Halbkugel vernichten musste; denn da bei wachsender Wärme auch der Wasserdampfgehalt der Luft zunahm, so war die durch ihn bewirkte Absorption vielleicht so gross, dass nur ein kleiner Bruchteil der Wärme die feste Erdoberfläche erreichte;[1]) wahrscheinlich wurde diese auch durch eine dichte Wolkendecke vor übermässiger Erhitzung geschützt, um so mehr, da die Atmosphäre der ganzen nördlichen Halbkugel eine einzige riesige Cyklone darstellte, deren Zentrum mit dem Pole zusammenfiel. — Bei der angegebenen Richtung der Erdachse herrschte auf der nördlichen Halbkugel fortwährend Tag, auf der südlichen Nacht. Ein Wechsel der Jahreszeiten war auf der nördlichen Halbkugel nur dann bemerkbar, wenn die Erdachse einen etwas grösseren Winkel mit der Bewegungsrichtung der Sonne bildete.

Ueberblicken wir am Schlusse noch einmal die wesentlichen Punkte unserer zweiten Erklärung, so zeigt sich, dass sie sich auf drei einfachen Annahmen aufbaut: 1. Die Erdachse zeigte mit ihrem Nordpole ungefähr in die Richtung des Apex der Sonnenbewegung; 2. Die mittlere Dichte des Nebels überstieg den Wert $2{,}7 \,.\, 10^{-14}$ [g cm$^{-3}$]; 3. Verschiedene Ursachen (siehe S. 25) bewirkten, dass die durch den Fall der Nebelmaterie auf die Sonne erzeugte Wärmemenge für die Erde unwirksam blieb. — Unsere Erklärung wird überflüssig, wenn sich herausstellen sollte, dass die paläozoischen Glazialphänomene auch auf der nördlichen Halbkugel anzutreffen sind. Doch würde sie wieder Bedeutung gewinnen, wenn bei den Glazialphänomenen der beiden Halbkugeln Intensitätsunterschiede nachweisbar wären.

---

[1]) Die Absorptionswirkung der Atmosphäre wurde ferner auch durch die bereits mit ihr zur Vereinigung gekommenen Nebelmassen vergrössert.

## Schluss.

§ 13.

Auf das Hindurchgehen unserer Sonne durch einen Nebel sind ausser den Erscheinungen der irdischen Eiszeiten und der Erwerbung von Kometen durch die Sonne vielleicht noch einige andere zurückzuführen, für welche es bis jetzt an einer genügenden Erklärung fehlt. Z. B. ist es denkbar, dass die Materie des Zodiakallichtes aus dem durchschrittenen Nebel stammt, und ferner, dass der Widerstand der Nebelmaterie die kleinen, die inneren Saturnsringe zusammensetzenden Massen zwang, sich dem Planeten zu nähern und infolge davon ihren Umlauf in kürzerer Zeit zu vollenden als der Planet seine Rotation.

# Neue Erklärung des Ursprungs der Kometen.

Von

Dr. Fr. Nölke.

## I. Die bekannten Erklärungen.

### § 1.

Unter allen astronomischen Fragen hat ohne Zweifel diejenige nach dem Ursprunge der Kometen bis jetzt die am wenigsten befriedigende Beantwortung gefunden. Wenn auch mehrere Erklärungen versucht worden sind, so bieten doch alle vielfache Angriffspunkte dar, und vor einer gründlichen Kritik vermag keine zu bestehen. Die Frage nach dem Ursprunge der Kometen kann daher als ein noch ungelöstes Problem gelten. Wenn wir im folgenden den Versuch machen, eine gänzlich neue Erklärung des Kometenursprungs vorzutragen, so dürften wir hiernach einer Rechtfertigung unseres Vorhabens überhoben sein. Bevor wir zur Aufstellung der neuen Theorie schreiten, soll jedoch durch eine kurze, zum Teil auf schon bekannte Argumente sich stützende Kritik die Unhaltbarkeit der alten Theorien dargetan werden. Die bis jetzt versuchten Erklärungen sind in folgender Uebersicht enthalten:

I. Die Kometen gehören als Mitglieder zu unserem Sonnensystem.
   1. Sie sind ebenso alt wie die Planeten und in ähnlicher Weise wie diese aus dem Urnebel entstanden (Kant).
   2. Die beobachtete Unbeständigkeit einiger Kometen weist auf einen jüngeren Ursprung derselben hin.
      α) Sie sind Eruptionsprodukte der Sonne oder der Planeten.
      β) Sie setzen sich aus den die Sonne umkreisenden Meteorschwärmen zusammen und lösen sich wieder in diese auf (Schulhof).

II. Die Kometen sind unserem Sonnensystem fremde Weltkörper. Sie dringen aus dem Weltraume in dasselbe ein und verlassen es nach dem Umlaufe um die Sonne wieder. Die periodischen Kometen sind durch die störenden Einwirkungen der Planeten in unserem Sonnensystem festgehalten worden (Laplace, Schiaparelli). —

Wenn die Kantische Annahme, dass die Kometen aus den letzten Ausläufern des Urnebels entstanden seien, richtig wäre, so

müsste der Urnebel seine Dimensionen ebenso schnell verkleinert haben, wie die Kometen sich dem Anziehungszentrum näherten, da diese andernfalls keinen Raum für ihre sehr gestreckt elliptische Bewegung, die sie zur Zeit des Periheldurchgangs oft in die unmittelbare Nähe der Sonne führt, vorgefunden haben würden. Nun berechnet sich für die Zeit, welche ein Komet braucht, um z. B. aus der Entfernung des Sternes $\alpha$ Centauri, einem ohne Zweifel weit über die Grenzen des Urnebels unseres Sonnensystems hinausliegenden Orte, bis zur Sonne zu fallen, der Wert 24 Millionen Jahre. Die Entwicklungsdauer der Sonne ist aber viel grösser als einige Millionen Jahre; Schätzungen geben sie auf hunderte von Milliarden Jahren an (Sv. Arrhenius, Kosmische Physik, S. 163). Wenn man annehmen wollte, dass die Anziehung feiner Nebelmassen nicht, wie es bei der letzten Rechnung vorausgesetzt wurde, durch das Newton'sche Gravitationsgesetz geregelt werde, so würde sich die Zeit des freien Falles allerdings vergrössern; aber es ist doch gänzlich ausgeschlossen, dass während der letzten Zeit der Entwicklung der Sonne die Grösse ihrer Anziehung einen beträchtlich geringeren Wert als gegenwärtig gehabt und die Schnelligkeit ihres weiteren Zusammensinkens der Geschwindigkeit des freien Falles entsprochen habe. Es dürfte also keine Kometen mit kleinen Periheldistanzen geben.

Dass die Kometen Eruptionsmassen der Sonne seien, ist deswegen unmöglich, weil jede Eruptionsmasse, auch wenn sie durch eine Rotationsbewegung des erumpierenden Welt-Körpers eine seitliche Ablenkung erleidet, auf ihn zurückstürzen muss. Da nur wenige Kometenbahnen eine Planetenbahn durchschneiden, so können auch die störenden Einwirkungen der Planeten nicht so gross gewesen sein, dass die Eruptionsmasse durch sie am Zurücksinken auf die Sonne gehindert worden wäre. Der zuletzt angegebene Grund lässt es auch nicht zu, die Kometen als Eruptionsprodukte der Planeten zu betrachten. Da nur bei wenigen Kometen die Periheldistanz den Wert 3 übersteigt, so können nur die Kometen, deren Perihelörter der Ekliptik mehr oder weniger benachbart sind (vergl. § 8), in die Nähe der grossen äusseren Planeten gelangen. Bei der Mehrzahl aller bis jetzt beobachteten Kometen kommen daher die grossen Planeten als erumpierende Körper nicht in Frage; fast alle müssten von den kleineren inneren Planeten stammen. Nun beträgt der Radius des kugelförmigen Raumes, innerhalb dessen der Planet eine grössere Anziehung ausübt als die Sonne, z. B. bei der Erde nur den 570. Teil des Bahnradius, bei den anderen kleinen Planeten noch weniger. Die Störungen, welche die Anziehung des Planeten auf die Bewegung des von ihm ausgeworfenen Kometen ausübt, können daher den Punkt, wo die Kometenbahn die Ebene der Planetenbahn in der Umgebung des Ursprungsortes des Kometen schneidet, nur verhältnismässig wenig von der Planetenbahn entfernen; es müssten also alle Kometenbahnen, deren Perihelörter nicht übermässig weit von den Polen der Ekliptik entfernt liegen, die Bahn eines der kleinen Planeten ziemlich

genau durchschneiden. Dies ist aber keineswegs der Fall. — Ausserdem bleibt die näherungsweise parabolische Form der meisten Kometenbahnen unerklärt.

Die Schulhof'sche Erklärung, dass die Kometen aus den die Sonne umkreisenden Meteorschwärmen neu sich bilden, ist äusserst problematisch. Die relative Entfernung der die Meteorschwärme zusammensetzenden Teilchen ist so gross, dass ihre gegenseitige Anziehung gleich 0 gesetzt werden kann. Bei allen die Erdbahn durchschneidenden Meteorschwärmen hat man auch eine weitere Zerstreuung der Körperchen, keine Annäherung derselben aneinander feststellen können. Dass mehrfach Kometen entdeckt worden sind, die in kurz elliptischen Bahnen laufen, ohne dass man von früheren Umläufen derselben Kenntnis gehabt hätte, braucht nicht als eine Bestätigung der Schulhof'schen Erklärung angesehen zu werden. Da bei Kometen öfters Lichtwechselerscheinungen beobachtet worden sind, so ist es auch möglich, dass schwach leuchtende Kometen zeitweise unsichtbar werden. Ausserdem wäre es denkbar, dass Kometen erst in den neueren lichtstarken Instrumenten ihre Existenz verraten, während sie mit den älteren lichtschwächeren Instrumenten übersehen wurden.[1])

Die meisten Anhänger besitzt die Laplace'sche Annahme, dass die Kometen unserem Sonnensysteme fremde Weltkörper seien. Wenn die Kometen von aussen her in die Anziehungssphäre der Sonne eindringen, so können sie nur dann eine parabolische Bahn beschreiben, wenn sie in grosser Entfernung von der Sonne relativ zu ihr ruhen, wenn sie also in derselben Richtung wie die Sonne und mit derselben Geschwindigkeit wie sie im Raume fortschreiten. Verlässt ein Komet in parabolischer Bahn die Sphäre unserer Sonne, so liegt die Möglichkeit vor, dass er sich einem benachbarten Sterne nähert, und von ihm angezogen, gezwungen wird, eine Bahn um denselben zu beschreiben. Wenn dieser Stern nicht ebenfalls relativ zur Sonne ruht, so eilt ihm der Komet mit einer gewissen Geschwindigkeit entgegen und muss sich also in einer deutlich hyperbolischen Bahn um ihn herumbewegen. Umgekehrt muss ein Komet, der ein fremdes Sonnensystem in einer Parabel durchlaufen hat und sich unserer Sonne nähert, eine hyperbolische Bahn um dieselbe beschreiben, wenn beide Sonnen nicht relativ zueinander ruhen. Da nun die Sterne mit sehr verschiedenen Geschwindigkeiten im Raume fortschreiten, und ferner alle bei unserer Sonne beobachteten Kometen in parabolischen oder sehr gestreckt elliptischen Bahnen laufen, so ist man gezwungen entweder anzunehmen, dass die Kometen wegen ihrer kurzen Lebensdauer nicht von einem Sterne zu einem anderen hinüberwandern können, oder, falls dies doch möglich ist, dass sie durch irgend welche Umstände auf ihrer Wanderung durch den

---

[1]) Auch wenn die Schulhof'sche Erklärung richtig wäre, würde ihr Wert nur ein relativer sein, da sie das zu Erklärende nur eine Stufe zurückschiebt. Woher kommen die Sternschnuppenschwärme, aus denen die Kometen sich bilden sollen? Ihre Entstehung bedarf nicht weniger der Erklärung als die der Kometen.

Weltraum so beeinflusst worden, dass sie, in die Nähe eines anderen Sternes kommend, relativ zu demselben zu ruhen scheinen. Bei der ersten Annahme bleibt es rätselhaft, woher die neuen Kometen ihre Materie sammeln und welche Kräfte sie in die mit der translatorischen Bewegung der Sonne in Richtung und Grösse genau übereinstimmende Bewegung versetzen. Bei der zweiten Annahme müsste ein widerstehender Einfluss des Aethers postuliert werden; doch würde der Aetherwiderstand nur dann die angegebene Wirkung ausüben, wenn der Aether in Beziehung auf die Sonne ruhte. In dem kürzlich erschienenen Buche:[1]) „Das Problem der Entwicklung unseres Planetensystems" bekennt sich der Verfasser mit Vorbehalt zu dieser letzten Erklärung des Kometenursprungs. Allein es werden auch dort bereits mehrere Einwendungen dagegen gemacht. Z. B. wird darauf hingewiesen, dass, wenn auch die Annahme, der Aether bewege sich mit der Sonne fort, dadurch etwas glaubhafter gemacht werden könne, dass man dem Aether im Innern des Sternhaufens, zu dem unsere Sonne gehört, eine rotierende Bewegung um das Zentrum zuschreibe, deren Geschwindigkeit an einem beliebigen Punkte ungefähr der Geschwindigkeit des an der betr. Stelle in kreisförmiger Bahn sich bewegenden Sternes entspräche (wodurch die Ausnahmestellung, in welche die Sonne durch das Postulat relativer Ruhe zum umgebenden Aether versetzt wird, aufgehoben wäre), doch zu bedenken sei, dass schon eine geringe relative Geschwindigkeit, einige hundert m/sec, zu deutlich hyperbolischen Bahnen führen müsse, und ausserdem die Wahrscheinlichkeit bestehe, dass der Aetherwirbel sich im Laufe der Jahrmillionen allmählich aus dem Sternhaufen verliere (l. c. S. 116 u. 203). Auch die letzte Erklärung dürfte daher nicht haltbar sein.

## II. Neue Erklärung des Kometenursprungs.

### I. Grundlage der Theorie.[2])

§ 2.

Beim Durchdenken des Problems der Entwicklung unseres Planetensystems verfiel der Verfasser auf eine gänzlich neue Theorie. Da sie alle Schwierigkeiten einer schnellen und leichten Lösung entgegenführte, so befestigte sich bei ihm allmählich die Ueberzeugung, das Richtige gefunden zu haben. In dieser Ueberzeugung wurde er dadurch bestärkt, dass noch einige andere, bis jetzt nicht genügend erklärte Erscheinungen (siehe den Schlussabschnitt des Aufsatzes), unter denen die Entstehung der irdischen Eiszeiten

---

[1]) Das Problem der Entwicklung unseres Planetensystems, Aufstellung einer neuen Theorie nach vorhergehender Kritik der Theorien von Kant, Laplace, Poincaré, Moulton, Arrhenius u. a. Berlin, Jul. Springer. 1908.

[2]) Der Vollständigkeit wegen wird in diesem und dem folgenden § in etwas ausführlicherer Darstellung noch einmal der Inhalt der §§ 1 u. 2 der ebenfalls in dem vorliegenden Bande enthaltenen Abhandlung über die Entstehung der Eiszeiten wiederholt.

als wichtigste zu erwähnen wäre, zu gleicher Zeit eine einfache, ungezwungene Erklärung fanden. Das zitierte Buch enthält schon eine kurze Darstellung der neuen Theorie (S. 193); der Zweck dieses Aufsatzes ist es, sie ausführlicher und gründlicher zu erörtern.

Nach spektralanalytischen Untersuchungen von Keeler schreiten auch die Nebel im Weltraume mit verschiedenen Geschwindigkeiten fort. Da viele Nebel eine ungeheure Ausdehnung besitzen, so liegt hiernach die Möglichkeit vor, dass ein Stern in eine Nebelmasse eindringt. Wegen der ungemeinen Feinheit der Nebelmassen wird ein solches Ereignis keine den Bestand des Sternes gefährdenden Wirkungen mit sich bringen; doch braucht deswegen noch nicht angenommen zu werden, dass es überhaupt keine Wirkungen hinterliesse. Im allgemeinen dürften zwei Begleiterscheinungen mit dem Eindringen eines Sternes in Nebelmassen verknüpft sein:

1. Der Stern zieht die im Nebel zerstreut vorhandenen Kondensationen von Nebelmaterie zu sich heran und zwingt sie, ihm als Kometen zu folgen;
2. Die den Stern umgebenden Nebelmassen schränken seine Licht- und Wärmestrahlung ein und rufen dadurch auf den zu ihm gehörenden Planeten eine Temperaturerniedrigung hervor.

Wir behaupten nun, dass, soweit unser Sonnensystem in Frage kommt, der Ursprung der Kometen und die Entstehung der irdischen Eiszeiten einem Hindurchgehen der Sonne durch kosmische Nebelmassen zugeschrieben werden könne.

Auf die Möglichkeit des Eindringens eines Sternes in Nebelmassen ist schon von anderer Seite, z. B. bei der Erklärung des Spektrums der Nova Aurigae, hingewiesen worden.[1]) Die Annahme, dass ein erstarrter Weltkörper durch ein Eindringen in Nebelmassen wieder zum Aufglühen gebracht werden könne, scheint jedoch unserer Hypothese über die Entstehung der irdischen Eiszeiten zu widersprechen. Es lässt sich zwar zeigen, dass dies keineswegs der Fall ist; allein die Untersuchung der Frage erfordert so vielfache physikalische und analytische Erörterungen, dass wir hier nicht darauf eingehen können. Eine ausführliche Darstellung des die Entstehung der Eiszeiten betreffenden Teiles der neuen Theorie ist ebenfalls in diesem Bande der Abh. Nat. Ver. Brem. enthalten (s. S. 1 ff.). Wenn wir hiernach auch nicht nötig haben, gegen die für die Novae aufgestellte Erklärung zu polemisieren, so dürfte sie doch aus einem anderen Grunde nicht haltbar sein: Ein Stern vermag offenbar erst in mehr oder weniger langen Zeitperioden einen Nebel zu durchschreiten; die Novae leuchten aber immer nur verhältnismässig kurze Zeit.

---

[1]) Jetzt wird jedoch die Verschiebung der Linien im Spektrum, die auf die angegebene Weise erklärt werden sollte, von den meisten Astronomen bereits auf andere Ursachen zurückgeführt; siehe Scheiner, Astrophysik.

## 2. Tatsächliche Anhaltspunkte.

### § 3.

Damit unsere ferneren Ausführungen nicht gänzlich in der Luft schweben, wollen wir zuerst nachweisen, dass unsere Annahme nicht der tatsächlichen Anhaltspunkte entbehrt. Da seit der diluvialen Eiszeit erst eine verhältnismässig kurze Zeit verflossen ist, so muss der von der Sonne durchschrittene Nebel uns noch ziemlich nahe und zwar in der Umgebung des Antiapex der Sonnenbewegung liegen. Der Apex der Sonnenbewegung liegt zwischen 260° und 290° R und zwischen — 1° und 45° D. Das dieser Fläche im Rücken der Sonne entsprechende Gebiet schliesst nun ausser vielen kleineren und grösseren Nebeln auch den grossen Orionnebel ein. Nach Angaben von Secchi erstreckt sich der Orionnebel mit seinen Ausläufern zwischen 5° und 6° in R und D, nach neueren Beobachtungen sogar noch weiter, erfüllt also einen Raum von mehr als 30 Quadratgraden. Die Annahme, dass unser Sonnensystem den Orionnebel durchschritten habe, bietet sich hiernach fast von selbst dar. Auch wenn der Orionnebel nicht genau im Antiapex der Sonnenbewegung liegen sollte, würde unsere Annahme nicht umgestossen werden; denn erstens wäre es möglich, dass die von der Sonne seit dem Austritte aus dem Nebel beschriebene Bahn nicht mehr als gerade Linie betrachtet werden dürfte, und zweitens könnte auch die dem Nebel zukommende Eigenbewegung in der angegebenen Zeit eine seitliche Verschiebung aus der früheren Lage bewirkt haben. Unsere Annahme gewinnt noch dadurch bedeutend an Wahrscheinlichkeit, dass sich der Orionnebel nach den Angaben Keelers von der Sonne entfernt, und zwar mit ungefähr 18 km/sec Geschwindigkeit. Die Zeit, welche seit der letzten Eiszeit verflossen ist, wird auf 20 000 bis 50 000 Jahre geschätzt. Ausgehend von diesen Werten findet man 80 000 bis 200 000 Erdweiten als Abstand des Nebels von der Sonne; dieser Entfernung würde eine Parallaxe des Nebels von ungefähr $2^1/_2''$ bis $1''$ entsprechen. Aus unseren die Entstehung der Eiszeiten betreffenden Untersuchungen geht jedoch hervor, dass für die Entfernung des Nebels ein grösserer Wert angenommen werden dürfe. Es zeigt sich dort, dass nur unter der unwahrscheinlichen Voraussetzung sehr geringer Diathermanität der Nebelmaterie die zwischen der Sonne und der Erde befindlichen Nebelmassen imstande waren, einen beträchtlichen Teil der Wärmestrahlung der Sonne zu absorbieren, und dass die Verringerung der Wärmestrahlung der Sonne daher weniger auf die Absorptionswirkung der zwischen Sonne und Erde lagernden Nebelmassen, als darauf zurückzuführen sei, dass beim Durchschreiten des Nebels die Sonnenatmosphäre durch die sich unaufhörlich mit ihr vereinigenden und sie verdichtenden Nebelmassen allmählich ihre Durchlässigkeit für Wärmestrahlen einbüsste (l. c. § 9). Da nun die in der Sonnenatmosphäre schwebende Nebelmaterie längere Zeit brauchte, um sich aus der

Atmosphäre wieder niederzuschlagen, so erkennt man, dass die Eiszeit auf der Erde noch andauern konnte, als die Sonne den Nebel bereits verlassen hatte. Hieraus geht hervor, dass die angegebenen Parallaxenwerte Maximalwerte sind. Dass der durchschrittene Nebel weiter von uns entfernt sei, als oben berechnet wurde, darf auch aus folgendem geschlossen werden. Wenn die in die Richtung der Sonnenbewegung fallende Erstreckung des Nebels seiner Breitenerstreckung ungefähr entspricht, so berechnet sich die Dicke des Nebels an der durchschrittenen Stelle zu 8000 bis 21 000 Erdweiten, und die Dauer des Aufenthalts der Sonne im Nebel (bei der angegebenen relativen Geschwindigkeit von Sonne und Nebel) zu 2000 bis 5000 Jahren. Für die Eiszeit wird aber im allgemeinen eine grössere Zeitdauer angenommen. Mit den Interglazialzeiten wird ihre Länge auf 50 000 bis 100 000 Jahre geschätzt. Nun erklären wir zwar die Interglazialzeiten dadurch, dass die Sonne nacheinander in mehrere ziemlich weit voneinander entfernte, hinter dem Orionnebel liegende und mit ihm vielleicht nur lose zusammenhängende Nebelmassen eintrat; aber wenn wir auch nur die auf die letzte Interglazialzeit folgende Eiszeitperiode auf ein Hindurchgehen der Sonne durch den eigentlichen Orionnebel zurückführen wollten, so würde sich doch auch noch für diesen letzten Abschnitt der Eiszeit eine wahrscheinlich zu geringe Dauer ergeben. Damit er die durch geologische Tatsachen geforderte Länge erreicht, könnte man annehmen, dass die Tiefenerstreckung des Nebels grösser als die Breitenerstreckung, oder dass die relative Geschwindigkeit der Sonne und des Nebels, vielleicht infolge ziemlich beträchtlicher, ungefähr in die Richtung der Sonnenbewegung fallender und eine spätere Rotation des Nebels einleitender Strömungen im Innern der Nebelmaterie (siehe S. 66), früher geringer als gegenwärtig gewesen sei. Noch günstiger aber stellt sich die Annahme dar, dass der für die Entfernung des Nebels angegebene Wert zu klein gewählt sei. Dies geht übrigens auch daraus hervor, dass die oben angegebenen Parallaxenwerte sich nur auf die der Sonne am nächsten liegenden Grenzteile des Nebels beziehen. Die inneren und die von der Sonne zuerst durchschrittenen Nebelteile haben vielleicht nicht unbeträchtlich kleinere Parallaxen.

Die Behauptung, dass uns der Orionnebel verhältnismässig nahe liege, steht zu der gewöhnlichen Anschauung über die Entfernung der Nebel im Gegensatz. Aber da eine Parallaxe bis jetzt für diffuse Nebel nicht festgestellt werden konnte, so ist jede Annahme über die Grösse ihrer Entfernung mit derselben Unsicherheit behaftet. Unserer Meinung nach müssen alle wirklichen Gasnebel uns verhältnismässig nahe sein, da sie andernfalls ihr schwaches Licht nicht mehr bis zu uns senden könnten. Dass wenigstens der Orionnebel nicht sehr weit von uns entfernt sein kann, geht aus seiner bedeutenden scheinbaren Grösse hervor, ferner daraus, dass er unter allen sichtbaren Nebeln die glänzendste Erscheinung ist, und dass zu unserem Sonnen-Sternhaufen

gehörende Sterne hinter ihm stehen müssen, da ihr uns zugestrahltes Licht durch die Nebelmaterie eine Absorption zu erfahren scheint (Arrhenius, Kosm. Phys., S. 38). Wenn die Parallaxe dieser Sterne bekannt wäre, so würde sich für die Entfernung des Nebels auch ein Maximalwert angeben lassen.

Die vorhergehenden Ausführungen zeigen zur Genüge, dass unsere Annahme nicht der tatsächlichen Anhaltspunkte entbehrt. Selbst wenn sich herausstellen sollte, dass der Orionnebel für unsere Theorie nicht in Frage kommen könne, so würde sie doch immer noch sehr wohl diskutierbar sein. Denn in der Umgebung des Orionnebels und in den das Sternbild des Orion einschliessenden Sternbildern liegen noch so viele grosse und kleine Nebel zerstreut, dass es keine Schwierigkeiten machen würde, einen passenden Ersatz zu finden. Und sogar in dem Falle, dass ein solcher Ersatz nicht aufgefunden werden könnte, würde immer noch die Möglichkeit, dass der durchschrittene Nebel keine durch unser Auge oder die photographische Platte nachweisbaren Lichtwirkungen aussende, bestehen bleiben, und unsere Theorie wenigstens als eine wohlbegründete Hypothese erscheinen lassen. Dass die Lichtwirkungen nicht wahrgenommen werden können, würde sich dann entweder dadurch erklären, dass die Nebelmaterie bei ihrer ausserordentlichen Feinheit (siehe „Eiszeit", S. 14) nur äusserst schwache Lichtstrahlen aussende, oder dadurch, dass sie grösstenteils aus spezifisch schweren Gasen, vielleicht Eisendämpfen (siehe l. c. S. 20), bestehe, die infolge ihrer grösseren Trägheit nicht imstande seien, Lichtschwingungen hervorzurufen.

### 3. Die Nebelmaterie als widerstehendes Mittel.

§ 4.

Wir nehmen an, dass die Nebelmaterie nicht überall gleichmässig war, sondern hier und da, als Keime sekundärer Anziehungszentren, kleine Verdichtungen aufwies. Diese Kondensationen, welche wir der Kürze wegen schon jetzt als Kometen bezeichnen wollen, wurden gezwungen, sich in hyperbolischen Bahnen der Sonne zu nähern. Aber nicht nur die Kometen, sondern auch die feine Nebelmaterie wurde von der Sonne angezogen. Indem wir vorläufig annehmen, dass die einzelnen Teilchen der Nebelmaterie keine störenden Einflüsse aufeinander ausübten, soll die Art ihrer Bewegung genauer bestimmt werden.

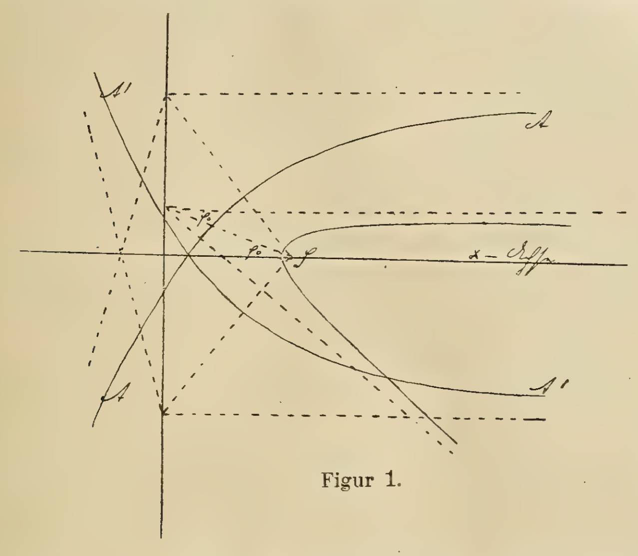
Die Integrale der Bewegungsgleichungen eines Nebelteilchens lauten

$$x \frac{dy}{dt} - y \frac{dx}{dt} = r^2 \frac{d\varphi}{dt} = \alpha; \left(\frac{ds}{dt}\right)^2 = \frac{2\,k\,M}{r} + \beta.$$

Die Gleichung der Bahn des Teilchens ist

$$r = \frac{p}{1 \pm \varepsilon \cos(\varphi + \varphi_0)}; \; p = \frac{\alpha^2}{k\,M}; \; \varepsilon = \sqrt{1 + \frac{\alpha^2 \beta}{k^2\,M^2}}.$$

Lässt man die positive x-Achse mit der ursprünglichen relativen Bewegungsrichtung der Sonne und des Teilchens zusammenfallen, so läuft die Asymptote des absteigenden Hyperbelastes der x-Achse parallel. Ihr Abstand ist gleich der halben Nebenachse b der



Figur 1.

Hyperbel. Nennt man c die ursprüngliche Geschwindigkeit, mit welcher die Sonne dem Teilchen entgegeneilt, so erhält man, wenn man die unendlich fernen Punkte der Bahn ins Auge fasst, für $\alpha$ unmittelbar den Wert cb und für $\beta$ den Wert $c^2$. $\varphi_0$ ist der Winkel zwischen der Hauptachse und den Asymptoten; folglich hat man

$$\operatorname{tg} \varphi_0 = \frac{b}{a}.$$

Da sich die Temperatur diffuser kosmischer Nebelmassen wahrscheinlich nur wenig von der äusserst niedrigen Temperatur des Weltraums unterscheidet, so darf angenommen werden, dass die benachbarten Nebelteilchen in relativer Ruhe verharren, dass also die Geschwindigkeit c in einem bestimmten Zeitpunkte für alle Nebelteilchen, denen die Sonne entgegeneilt, denselben Wert hat. Da

$$\beta = \frac{k\,M}{a}$$

ist, so besitzt also auch die Hauptachse 2a für alle Bahnen denselben Wert $\frac{2\,k\,M}{c^2}$. Ferner fallen alle x-Achsen zusammen. In Figur 1 sind einige Hyperbeln für ein bestimmtes a und beliebiges b gezeichnet.

Um die störenden Einflüsse, welche die Teilchen der feinen Nebelmaterie aufeinander und auf die Kometen ausüben, beurteilen zu können, müsste uns ihre innere Konstitution bekannt sein.

Es sind 2 Möglichkeiten vorhanden. Entweder sind ihre Teilchen einzeln frei beweglich, oder sie bildet eine kompakte Masse. Wenn angenommen wird, dass die Teilchen frei beweglich seien, so muss jedes eine Hyperbel der angegebenen Art beschreiben. Die absteigenden Hyperbeläste laufen ungefähr parallel; die aufsteigenden besitzen aber die verschiedensten Richtungen (s. Fig. 1). Nach dem Durchgange durchs Perihel durchschneiden also die Teilchen die Bahnen der auf der andern Seite sich nähernden Teilchen unter allen möglichen Winkeln. Die Folge ist, dass die fein verteilte Materie auf die dichteren, durch sie hindurcheilenden Kometenmassen in jedem Punkte ihrer Bahn einen Widerstand ausübt. Wird die Annahme gemacht, dass die feine Materie ihren Teilchen nicht freie Beweglichkeit gestatte, so widersteht sie der Bewegung des Kometen ebenfalls, wenn auch in etwas anderer Weise als bei der ersten Annahme. Wir halten die letzte Annahme für die wahrscheinlichere und wollen sie deshalb ausführlicher behandeln.

Jedes Teilchen hat das Bestreben, im Rücken der Sonne die x-Achse zu durchschreiten. Da im Innern des Nebels die Dichte der feinen Materie nicht von Punkt zu Punkt variieren wird, so setzen wir voraus, sie sei innerhalb eines gewissen, begrenzten Raumes gleichmässig. Dann dürfen wir annehmen, jedes Teilchen stosse beim Durchschreiten der negativen x-Achse mit einem gleich grossen, in derselben Ebene von der anderen Seite der x-Achse kommenden und in genau symmetrischer Bahn laufenden Teilchen zusammen (Fig. 1, Bahn A und A'). Beide büssen durch den Zusammenstoss ihre auf der x-Achse senkrechte Bewegungskomponente ein; die verloren gehende kinetische Energie wird in Wärme umgesetzt. Die übrig bleibende Bewegungskomponente ist von der Sonne fortgerichtet, bis zu einer gewissen Entfernung von derselben aber nicht gross genug, die zusammentreffenden Teilchen aus der Anziehungssphäre der Sonne hinauszuführen. Diese Entfernung ist leicht zu bestimmen. Eine in gerader Linie von der Sonne mit parabolischer Geschwindigkeit sich entfernende Masse besitzt in der Entfernung r von ihr die Geschwindigkeit

$$\sqrt{\frac{2\,k\,M}{r}}.$$

Da

$$\frac{dr}{dt} = \sqrt{\frac{2\,k\,M}{r} + \beta - \frac{\alpha^2}{r^2}}$$

die dem Teilchen nach dem Zusammenstosse bleibende Bewegungskomponente ist, so besteht also die Bedingung

$$\frac{2\,k\,M}{r} + \beta - \frac{\alpha^2}{r^2} < \frac{2\,k\,M}{r}.$$

Aus ihr folgt

$$\beta < \frac{\alpha^2}{r^2}.$$

Setzt man für $\alpha$ und $\beta$ ihre Werte $c\,b$ und $c^2$, so erhält man $r < b$. Die Hyperbel schneidet die x-Achse im Punkte $-x_0 = -\frac{p}{2}$. Da wir annehmen, dass der Zusammenstoss in der x-Achse erfolge, so geht die Bedingung über in $p < 2\,b$, oder da $p = \frac{b^2}{a}$ ist, in $b < 2\,a$. Hieraus folgt $\varepsilon < \sqrt{5}$ und $q < a\,(\sqrt{5}-1)$. Ferner ist $x_0 < 2\,a$ und im Augenblick des Zusammenstosses $\frac{dr}{dt} = c$. Setzt man $c =$ 18 km/sec, so findet man, in Erdweiten ausgedrückt, $q < 3{,}4$; $x_0 < 5{,}6$. — Erst in grösserer als der Entfernung $2\,a$ von der Sonne ist hiernach die resultierende Bewegungskomponente gross genug, die Teilchen gänzlich aus der Anziehungssphäre der Sonne zu entfernen. Es lässt sich jedoch keine scharfe Grenze zwischen den forteilenden und denjenigen Teilchen ziehen, welche wieder zur Rückkehr gezwungen werden. Da nämlich die aus geringerer Entfernung aufsteigenden Teilchen auf ihrem Wege in das Gebiet anderer, mit grösserer Geschwindigkeit aufsteigender Teilchen hineingeraten, so müssen sie diese in ihrer Bewegung aufhalten. Dabei findet ein gegenseitiger Ausgleich der Geschwindigkeiten statt, und die Folge ist, dass die aus grösserer Sonnennähe kommenden Teilchen weiter, die aus grösserer Entfernung stammenden weniger weit geführt werden, als die Rechnung angibt. Allein die resultierende Bewegung wird noch wieder durch den Widerstand der bereits zur Sonne zurücksinkenden Teilchen beeinflusst. Es ist nun nicht unwahrscheinlich, dass aus dem Kampfe der aufsteigenden und herabsinkenden Massen allmählich ein stationärer Zustand hervorgehe, bei welchem im Innern eines bei der Sonne beginnenden und weit über die Entfernung $2\,a$ hinausreichenden zylinderförmigen Raumes die verdichteten Nebelmassen nach der Sonne sinken, während sie um ihn herum im Aufsteigen begriffen sind, und, an seiner äusseren Wand sich hinaufschiebend, in sein Inneres eintreten, sobald ihre aufsteigende Geschwindigkeit 0 geworden ist. Dann bildet sich also im Rücken der Sonne ein Schweif verdichteter Nebelmaterie aus, der sich in grösserer Entfernung von der Sonne allmählich verliert.

Nach allem Gesagten stellt die feine Materie ein widerstehendes Mittel dar, welches der Sonne auf der Seite der positiven x in ungefähr parallelen Bahnen entgegeneilt; seine Dichte bleibt dabei überall ungefähr dieselbe, doch nimmt sie nach der Sonne hin etwas zu. Auf der Seite der negativen x schiebt sich die Materie in der x-Achse zusammen und bildet hier einen dichteren Schweif. Ihre Bewegungsrichtung ist vor dem Zusammentreffen auch nicht mehr der x-Achse näherungsweise parallel, sondern mehr oder weniger gegen sie geneigt. In der Sonnennähe beträgt die Neigung fast $90^0$, in der Entfernung $2\,a$ ist sie noch grösser als $52^0$, und erst von der Entfernung $50\,a$ an wird sie so klein [$< 10^0$], dass man ohne grossen Fehler annehmen kann, die

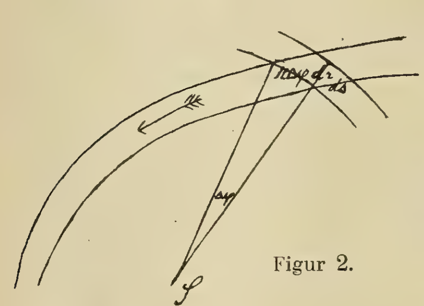
Materie bewege sich der x-Achse parallel. Ihre Geschwindigkeit hat in der Entfernung r von der Sonne den Wert

$$\sqrt{\frac{2\,k\,M}{r} + c^2};$$

die Materie des Schweifes bewegt sich in umgekehrter Richtung parallel der x-Achse mit der maximalen Geschwindigkeit

$$\sqrt{\frac{2\,k\,M}{r}}.$$

Um genauer beurteilen zu können, wie gross der Widerstand ist, den die Nebel- und die Schweifmaterie auf die hindurcheilenden Kometen auszuüben vermag, soll endlich noch ihre Dichte in der Umgebung der Sonne bestimmt werden. — Zu den in der Figur 2 gezeichneten Hyperbelästen mögen die Nebenachsen b und b + $\triangle$ b gehören. Legt man Kreise mit den Radien r und r + dr durch sie hindurch, so hat das aus ihrem Zwischenraum herausgeschnittene Viereck den Inhalt $r \triangle \varphi\, dr$. Beschreibt man um die x-Achse mit den Hyperbelästen Rotationsflächen, so ist die Masse $\triangle$ m des durch das Viereck erzeugten ringförmigen Körpers, wenn seine Dichte mit $\delta$ bezeichnet wird, gleich



Figur 2.

$$\triangle m = 2\,y\,\pi\,r\,\delta \triangle \varphi\, dr.$$

Aus der Hyperbelgleichung folgt

$$\sin(\varphi + \varphi_0)(\triangle \varphi + \triangle \varphi_0) = -\frac{\partial}{\partial b}\left[\left(1 - \frac{p}{r}\right)\frac{1}{\varepsilon}\right] \triangle b =$$

$$\frac{\triangle b}{a\,\varepsilon\,r}\left[\frac{b}{a\,\varepsilon^2}(r - p) + 2\,b\right].$$

Bedeuten $\xi$ und $\eta$ die rechtwinkligen Koordinaten der Hyperbel, bezogen auf die Hauptachse der Hyperbel als $\xi$-Achse, so ist

$$r - p = \varepsilon\,\xi;\ \sin(\varphi + \varphi_0) = \frac{\eta}{r}.$$

Beachtet man ferner, dass aus $\operatorname{tg} \varphi_0 = \frac{b}{a}$

$$\triangle \varphi_0 = \frac{\triangle b}{a\,\varepsilon^2}$$

folgt, so erhält man

$$\triangle \varphi = \frac{\triangle b}{a\,\varepsilon\,\eta}\left[\xi\frac{b}{a\,\varepsilon} - \frac{\eta}{\varepsilon} + 2\,b\right] = \frac{\triangle b}{a\,\varepsilon\,\eta}(2\,b - y).$$

Differenziert man die Hyperbelgleichung nach r, so ergibt sich

$$dr = -\frac{r^2 \varepsilon}{p} \sin(\varphi + \varphi_0)\, d\varphi = \frac{\alpha \varepsilon}{p} \sin(\varphi + \varphi_0)\, dt = \frac{\alpha \eta \varepsilon}{r p} dt.$$

Folglich ist

$$\triangle m = \frac{2 \pi \alpha \delta y (2b - y)}{p a} \triangle b\, dt.$$

$\triangle m$ ist die Masse, welche der Sonne in der Zeiteinheit zwischen den beiden Hyperbelflächen entgegeneilt. In grosser Entfernung von der Sonne ist $y = b$, $\delta = \delta_0$, also

$$\triangle m = \frac{2 \pi \alpha \delta_0 b^2}{p a} \triangle b\, dt = 2 \pi b c \delta_0 \triangle b\, dt.$$

Durch Division findet man

$$\frac{\delta_0}{\delta} = \frac{y}{b}\left(2 - \frac{y}{b}\right).$$

Diese Gleichung erlaubt, die Dichte der feinen Materie in einem beliebigen Punkte zu bestimmen. Man erhält z. B. für die Punkte der positiven x-Achse

$$\frac{\delta}{\delta_0} = \frac{1}{2}\left[1 + \frac{a + x}{\sqrt{x^2 + 2ax}}\right].$$

Für die Punkte der y-Achsen ergibt sich

$$\frac{\delta}{\delta_0} = \frac{1}{2}\left[1 + \frac{2a + y}{\sqrt{y^2 + 4ay}}\right],$$

und für die Perihelien

$$\frac{\delta}{\delta_0} = \frac{\varepsilon^2}{\varepsilon^2 - 1}.$$

An der Sonnenoberfläche ist hiernach für $c = 18$ km/sec in der positiven x-Achse $\delta = 9{,}1\, \delta_0$, in den y-Achsen $\delta = 12{,}6\, \delta_0$ und in der Nähe der negativen x-Achse $\delta = 294\, \delta_0$.

Es bleibt noch die mittlere Dichte $\delta$ des Schweifes zu bestimmen. Im Schweife drängt sich die Masse $\triangle m$, indem sie nach der Sonne sinkt, durch einen Kreisring hindurch, dessen innerer Radius l und dessen Breite $\triangle l$ sein mag. Ihre Geschwindigkeit c' hat den Wert

$$c' = \sqrt{\frac{2kM}{r} - \text{const.}}$$

Für $r = \frac{p}{2}$ muss $c' = \pm c$ sein; man erhält also

$$c' = \sqrt{\frac{2kM}{r} - \frac{4kM}{p} + c^2} = c\sqrt{\frac{2a}{r} - \frac{4a^2}{b^2} + 1}.$$

Da

$$\triangle m = 2 \pi l c' \delta \triangle l\, dt = 2 \pi b c \delta_0 \triangle b\, dt$$

ist, so folgt

$$\frac{\delta}{\delta_0} l \triangle l = \frac{c}{c'} b \triangle b.$$

Setzt man voraus, dass der Schweif in seiner ganzen Querschnittfläche gleichmässig dicht sei, so besteht also, wenn L den Radius des Schweifes bedeutet, die Gleichung

$$\frac{L^2 \delta}{2 c \delta_0} = \int \frac{b \triangle b}{c'}.$$

Berücksichtigt man nur die zur Sonne zurücksinkenden Massen, so ist die Integration zwischen den Grenzen $c' = 0$ und $c' = \frac{2 k M}{r}$ auszuführen. Man erhält

$$\frac{\delta}{\delta_0} = \left(\frac{a}{L}\right)^2 \frac{4}{\frac{2a}{r}+1} \left[\sqrt{\frac{2a}{r}} + \frac{1}{\sqrt{\frac{2a}{r}+1}} \log\left(\sqrt{\frac{2a}{r}} + \sqrt{\frac{2a}{r}+1}\right)\right].$$

Ist der Radius L des Schweifes überall derselbe, so liegt das Maximum seiner Dichte ungefähr in der Entfernung $r = 3a$ von der Sonne. Hier ist

$$\frac{\delta}{\delta_0} = 3{,}3 \left(\frac{a}{L}\right)^2.$$

Für kleinere und grössere r nimmt die Dichte langsam ab, und zwar in erster Näherung mit $\sqrt{r}$ direkt oder umgekehrt proportional. Da sich der Schweif aber in der Nähe der Sonne etwas zuspitzen dürfte, so kommt man gewiss der Wahrheit näher, wenn man annimmt, die Dichte sei bis zur Entfernung 3 a von der Sonne ungefähr gleichmässig. — Bei der Ableitung der letzten Gleichung sind die an der Aussenseite des Schweifes sich hinaufschiebenden Massen nicht berücksichtigt worden; Der von der Schweifmaterie ausgeübte Widerstand ist hiernach etwas grösser, als sich aus unserer Rechnung ergibt.

Die von der feinen Materie auf die Bewegung der Kometen ausgeübten Störungen, von denen in den folgenden §§ die Rede sein wird, lassen sich nur dann ihrer wirklichen Grösse nach berechnen, wenn die mittlere Dichte $\delta_0$ der feinen Materie, die Geschwindigkeit c, mit welcher die Sonne im Nebel fortschreitet, die Masse und Grösse der Kometen und das Widerstandsgesetz als bekannt vorausgesetzt wird. Aus unseren das Eiszeitphänomen betreffenden Untersuchungen geht hervor, dass die mittlere Dichte des Nebels kleiner als $10^{-16}$ [g $cm^{-3}$] gewesen sein müsse; bei der Wahl des Wertes von $\delta_0$ ist also ein Anhaltspunkt vorhanden. Dasselbe gilt auch von c; jetzt ist c = 18 km/sec; im Nebel selbst aber können örtliche Strömungen der Nebelmaterie den Wert von c nicht unbeträchtlich variiert haben. Die Masse und die Grösse der Kometen ist ferner ohne Zweifel so verschieden, dass man sich bei der Annahme numerischer Werte fast durch blosse Willkür leiten lassen kann. Da sich endlich der Komet im widerstehenden Mittel bei wachsender Geschwindigkeit nach einem unbekannten Gesetze (vergl. S. 45 Anm.)

kontrahieren wird, so ist man auch bei der Bestimmung des Widerstandsgesetzes auf Vermutungen angewiesen. Durch passende Wahl der Konstanten kann man offenbar die Störungen so gross oder so klein machen wie man will.

### 4. Die Störungen der Kometenbahnen.

Bei den Kometenbahnen besteht bekanntlich, was Neigung, Recht- oder Rückläufigkeit, Lage der Perihelien und der Knoten betrifft, die grösste Mannigfaltigkeit. Diese Mannigfaltigkeit würde ohne weiteres ihre Erklärung finden, wenn angenommen werden dürfte, die Kometenmassen hätten den durchschrittenen Nebel nach den verschiedensten Richtungen mit verhältnismässig grossen Geschwindigkeiten durcheilt. Wir sind aber der Meinung, dass diese Annahme unzulässig sei. In der feinen Nebelmaterie könnten die Kometenmassen nur durch anziehende Kräfte in Bewegung versetzt werden. Wo sind aber diese Kräfte zu suchen? Solange die Hauptmasse des Nebels noch nicht zu einer im Innern verdichteten Gaskugel zusammengesunken ist, sind die Gravitationskräfte im Innern desselben wahrscheinlich so gering, dass sie bei den Kondensationskernen keine grossen Geschwindigkeiten hervorzurufen vermögen. Wir wagen sogar die Vermutung auszusprechen, dass das Newton'sche Gravitationsgesetz auf die feinen Nebelmassen überhaupt noch keine Anwendung finde, und dass ihr Zusammenhang vielmehr durch äussere Ursachen, z. B. durch Strömungen im Weltäther, als durch innere Kräfte bewirkt werde [vergl. Probl., S. 94]. Jedenfalls ist die Anziehung, welche die Kondensationen aufeinander ausüben, so gering, dass sie bei ihnen nur ganz unbedeutende Geschwindigkeiten hervorzubringen vermag; ausserdem werden diese geringen Geschwindigkeiten durch den Widerstand der feinen Nebelmaterie noch beständig reduziert. Wir kommen daher der Wahrheit ohne Zweifel näher, wenn wir annehmen, dass die Kondensationen in relativer Ruhe verharren. Bei dieser Voraussetzung erklärt sich aber die unter den Elementen der Kometenbahnen bestehende Mannigfaltigkeit nicht so einfach, wie bei der oben zurückgewiesenen Annahme; denn nunmehr müssen wir sie als Folge von Störungen verschiedener Art, denen die Kometenbahnen ausgesetzt waren, betrachten.[1])

#### a) Die Wirkung der Tangential- und der Normalkomponente des Widerstandes.

#### § 5.

#### α) Hyperbolische Bahnen.

Wir zerlegen die störende Kraft in 2 aufeinander senkrechte Komponenten R und S, von denen die erste in die Richtung des

[1]) Die geringen relativen Geschwindigkeiten, welche die Kometenmassen im Innern des Nebels besitzen, würden nur dann zu einer Erklärung der erwähnten, bei ihren Elementen bestehenden Mannigfaltigkeit führen, wenn angenommen würde, dass die relative Geschwindigkeit von Sonne und Nebel wenigstens zeitweise dem Werte 0 nahe gelegen habe (vergl. die Anmerkung auf S. 66).

Radiusvektors fällt, die zweite senkrecht darauf steht. Die Komponente R soll positiv gerechnet werden, wenn sie von der Sonne fortgerichtet, S, wenn sie mit der Bewegung des Kometen gleichgerichtet ist. Dann lauten die Störungsgleichungen für die Elemente a, $\varepsilon$ und $\omega$ der hyperbolischen Bahn des Kometen

$$\left.\begin{aligned}\frac{da}{dt} &= -\frac{2a^2}{\alpha}\left(\varepsilon \sin\varphi\, R + S\frac{p}{r}\right), &(\alpha)\\ \frac{d\varepsilon}{dt} &= \frac{p\sin\varphi}{\alpha} R + \left[\frac{p^2}{r} + r(\varepsilon^2-1)\right]\frac{S}{\alpha\varepsilon}, &(\beta)\\ \frac{d\omega}{dt} &= -\frac{p\cos\varphi}{\alpha\varepsilon} R + \frac{(p+r)\sin\varphi}{\varepsilon\alpha} S. &(\gamma)\end{aligned}\right\} 1.$$

Mit Hülfe dieser Werte erhält man aus der Gleichung

$$\alpha^2 = k\, M\, a\, (\varepsilon^2 - 1)$$

ferner

$$\frac{d\alpha}{dt} = S\, r. \qquad (\delta) \quad 1.$$

Wirkt auch senkrecht auf der Bahnebene eine Widerstandskomponente O, so bleiben die Ausdrücke für $\frac{da}{dt}$, $\frac{d\varepsilon}{dt}$, $\frac{d\omega}{dt}$ unverändert, dem für $\frac{d\omega}{dt}$ angegebenen Werte muss aber, wenn $\omega$ vom aufsteigenden Knoten an gerechnet wird, ein von O abhängender Ausdruck hinzugefügt werden. Da nach unserer Annahme die Kometenmasse im Nebel ursprünglich keine eigene Bewegung besitzt, so ist jedoch die orthogonale Widerstandskomponente gleich Null; alle Bahnebenen enthalten die x-Achse, und die Asymptoten der absteigenden Hyperbeläste sind der x-Achse parallel. Durch sekundäre Störungen, von denen später die Rede sein wird, werden die Bahnebenen allerdings aus ihrer ursprünglichen Lage hinausgedrängt, und es tritt dann auch eine orthogonale Widerstandskomponente in Wirksamkeit. Vorläufig sehen wir aber von ihr ab und betrachten allein die Störungen, welche die Bahnen innerhalb der Bahnebenen erleiden.

Die Bewegungsrichtung des Kometen bilde mit derjenigen der feinen Materie den Winkel $\psi$; er soll von der Bewegungsrichtung der feinen Materie an im Sinne der Bewegungsrichtung des Kometen gerechnet werden. Bedeutet $c_\chi$ die Geschwindigkeit des Kometen in seiner hyperbolischen Bahn, $c_\mu$ die Geschwindigkeit der feinen Materie, so durcheilt der Komet die Nebelmaterie mit der Geschwindigkeit

$$C = \sqrt{c_\chi^2 + c_\mu^2 - 2\, c_\chi\, c_\mu \cos\psi}.$$

Die in die Richtung des Radiusvektors fallende Komponente von C ist, wenn $\left(\frac{dr}{dt}\right)_\mu$ die Geschwindigkeitskomponente der Nebelmaterie in der Richtung des Radiusvektors bezeichnet,

$$\frac{dr}{dt} - \left(\frac{dr}{dt}\right)_\mu.$$

Die Komponente in der auf dem Radiusvektor senkrecht stehenden Richtung ist

$$\frac{\alpha - \alpha_\mu}{r},$$

wo $\alpha_\mu$ sich wieder auf die feine Materie bezieht. Bezeichnet K den Quotienten aus dem Querschnitte und der Masse des Kometen, $\delta$ die Dichte des widerstehenden Mittels, $\lambda$ eine Konstante, und ist der Widerstand der $\nu$. Potenz der Geschwindigkeit[1]) proportional, so erhält man also

$$\left.\begin{aligned} R &= -A\left[\frac{dr}{dt} - \left(\frac{dr}{dt}\right)_\mu\right], \\ S &= -\frac{A(\alpha - \alpha_\mu)}{r}. \end{aligned}\right\} \quad A = \lambda \delta K C^{\nu - 1}.$$

In den meisten Fällen ist es für unsere Untersuchungen vorteilhafter, anstatt der Komponenten R und S die Tangentialkomponente T und die Normalkomponente N einzuführen. T soll positiv gerechnet werden, wenn sie in die Bewegungsrichtung des Kometen fällt, N, wenn sie ins Innere der Kurve zeigte. Bedeutet $\sigma$ den Winkel zwischen den positiven R und T, so ist

$$\begin{aligned} R &= T \cos\sigma - N \sin\sigma, \\ S &= T \sin\sigma + N \cos\sigma. \end{aligned}$$

Da

$$\sin\sigma = r\,\frac{d\varphi}{ds} = \frac{\alpha}{r\,c_\chi},$$

$$\cos\sigma = \frac{dr}{ds} = \frac{\varepsilon\,\alpha \sin\varphi}{p\,c_\chi}$$

ist, so erhält man durch Substitution der für R und S angegebenen Werte in den Gleichungen 1

---

[1]) Für grosse Geschwindigkeiten wird der Widerstand der 3. Potenz proportional; aber da mit einer Vergrösserung der Geschwindigkeit in einem widerstehenden Mittel ohne Zweifel auch eine Verkleinerung des Volumens verbunden ist, so ist die resultierende Funktion des Widerstandes einer kleineren Potenz proportional. Dürfte man auf die Kometen z. B. das Mariotte'sche Druckgesetz der Gase anwenden, d. h. dürfte vorausgesetzt werden, dass das Volumen der Kometen dem auf sie ausgeübten Drucke umgekehrt proportional sei, so würde im Falle $\nu = 3$ der Radius $\rho$ des Kometen der Geschwindigkeit umgekehrt proportional und die resultierende Funktion des Widerstandes also, da K die Grösse $\rho^2$ als Faktor enthält, nur noch der 1. Potenz der Geschwindigkeit proportional sein (vergl. Problem, S. 100 ff.). Dann würden die Gleichungen 1, 2 und 3 (in expliziter Form, S. 54, aufgeführt) eine einfache Integration mit Hülfe elliptischer Integrale zulassen.

$$\left.\begin{aligned}
\frac{da}{dt} &= -\frac{2a^2 c_\chi}{kM} T, && (\alpha)\\
\frac{d\varepsilon}{dt} &= \frac{2(\varepsilon + \cos\varphi)}{c_\chi} T + \frac{r \sin\varphi}{a c_\chi} N, && (\beta)\\
\frac{d\omega}{dt} &= \frac{2 \sin\varphi}{\varepsilon c_\chi} T + \frac{r + a(1+\varepsilon^2)}{\varepsilon^2 a c_\chi} N. && (\gamma)
\end{aligned}\right\} 2.$$

Die Tangentialkomponente der Geschwindigkeit C ist $c_\chi - c_\mu \cos\psi$, die Normalkomponente $c_\mu \sin\psi$; folglich hat man

$$T = - A (c_\chi - c_\mu \cos\psi)$$
$$N = - A c_\mu \sin\psi.$$

Da die Bahnebene jedes Kometen die x-Achse enthält, so muss er nach dem Durchgange durch das Perihel den im Rücken der Sonne befindlichen Nebelschweif durchschreiten. Auf seinem Hingange nach der Sonne erleidet der Komet keinen Widerstand; im Schweife aber wirkt ein bedeutender Widerstand auf ihn ein. Er ist fast ein plötzlicher zu nennen und kann mit einem Stosse verglichen werden. Für den Winkel $\psi$ findet man

$$\operatorname{tg}\psi = + \frac{2a}{b};\quad \sin\psi = \frac{-2a}{\sqrt{4a^2 + b^2}};\quad \cos\psi = \frac{-b}{\sqrt{4a^2 + b^2}}.$$

Folglich ist T negativ, N positiv. Aus 2 ($\alpha$) ergibt sich dann, dass die grosse Bahnachse a zunimmt. In der negativen x-Achse ist $\varphi = \varphi_0$, also

$$\sin\varphi = \frac{b}{a\varepsilon},\quad \cos\varphi = \frac{1}{\varepsilon}.$$

Man erkennt aus 2 ($\beta$), dass T die Exzentrizität verkleinert, N sie vergrössert. Um festzustellen, ob eine Verkleinerung oder eine Vergrösserung von $\varepsilon$ resultiert, bezeichnen wir die in 2 ($\beta$) von T abhängende Grösse mit T', die von N abhängende mit N' und bilden T' : N'. Bedenkt man, dass

$$c_\chi = c\sqrt{\frac{2a}{r} + 1};\quad c_\mu \leqq c\sqrt{\frac{2a}{r}};\quad r = \frac{b^2}{2a}$$

ist, so erhält man

$$-\frac{T'}{N'} = \frac{(2a^2 + b^2)(4a^2 + 2ab + b^2)}{ab^3}.$$

Dieser Ausdruck wird für $b = 0$ und $b = \infty$ unendlich gross und nimmt für $b = 3{,}27\,a$ seinen Minimalwert an, der ungefähr 7,7 beträgt. Die durch N bewirkte Vergrösserung der Exzentrizität beträgt hiernach höchstens den 7,7. Teil der durch T bewirkten Verkleinerung derselben; folglich verkleinert sich die Exzentrizität. — Aus 2 ($\gamma$) ergibt sich, dass T eine Rückwärts-, N eine Vorwärtsdrehung der Apsidenlinie bewirkt. Um festzustellen, wann

die resultierende Drehung eine Vorwärts- und wann sie eine Rückwärtsdrehung ist, bezeichnen wir die in 2 (γ) von T abhängenden Grösse wieder mit T', die von N abhängende mit N' und bilden T' : N'. Dann folgt

$$-\frac{T'}{N'} = \frac{b(4a^2 + 2ab + b^2)}{a(4a^2 + 3b^2)}.$$

Dieser Ausdruck wächst beständig für $b = 0$ bis $b = \infty$ von 0 bis $\infty$ und nimmt für $b = a$ den Wert 1 an. Hiernach dreht sich die Apsidenlinie vorwärts, wenn $1 < \varepsilon < \sqrt{2}$, rückwärts, wenn $\varepsilon > \sqrt{2}$ ist.

Es wäre denkbar, dass der von der Schweifmaterie auf die Kometen ausgeübte Widerstand in einzelnen Fällen einen solchen Betrag erreichte, dass die Hauptachse a unendlich gross und negativ würde, wodurch die hyperbolische Bahn in eine elliptische verwandelt wäre (vergl. § 7). Im allgemeinen aber dürfte die Bahn des Kometen nach dem Durchschreiten des Schweifes noch hyperbolisch bleiben. In diesem Falle muss, wenn der Komet unserem Sonnensystem angegliedert werden soll, der Widerstand der feinen Nebelmaterie, in die er nach dem Durchschreiten des Schweifes eintritt, seine hyperbolische Exzentrizität noch weiter verkleinern und die Hauptachse der Bahn vergrössern. Aus der Gleichung 2 (α) folgt, dass nur ein negatives T diese Wirkung haben kann. Nun ist T in jedem Punkte der Bahn, auch noch in unendlicher Entfernung von der Sonne, negativ, wenn die Asymptote des aufsteigenden Hyperbelastes sich nach der Seite der positiven x neigt (siehe Figur 1). Alle Kometenbahnen, deren aufsteigender Ast die angegebene Lage hat, können also in elliptische verwandelt werden. In grösserer Sonnennähe reicht jedoch der Raum, in welchem T negativ ist, noch in das Gebiet der negativen x hinein. Denn da sich die Bewegungsrichtung der feinen Materie auf der Seite der negativen x deutlich gegen die x-Achse neigt (vergl. Figur 1), so nimmt $\cos\psi$ nicht schon für $x = 0$, sondern erst für ein negatives x den Wert 0 an. Die Grenzlinie des Gebietes auf der Seite der negativen x, innerhalb dessen T negativ bleibt, beginnt in einem durch die Bahnelemente des Kometen bestimmten Punkte der negativen x-Achse und nähert sich asymptotisch der y-Achse. Wenn der Komet im Innern des Schweifes keine Störungen erlitte, so wäre in der negativen x-Achse $c_\varkappa = c_\mu$; aus der Bedingung $c_\varkappa - c_\mu \cos\psi \geqq 0$ würde sich also $\psi \geqq 0$ ergeben; d. h. das betr. Gebiet erstreckte sich an der negativen x-Achse entlang bis ins Unendliche. Hieraus folgt, dass auch noch solche Kometen, deren aufsteigender Hyperbelast sich etwas nach der Seite der negativen x neigt, durch den Widerstand der feinen Materie der Sonne angegliedert werden können.

Wenn der Sinn der Revolutionsrichtung in den Ellipsen stets derselbe wäre, wie in den Hyperbeln, so müsste die aufsteigende Bahnhälfte sämtlicher Ellipsen nach der Seite der negativen x, ihre absteigende Bahnhälfte nach der Seite der positiven x

schauen, d. h. alle Kometen, deren Perihelien auf derselben Seite einer beliebigen, durch die x-Achse hindurchgelegten Ebene lägen, müssten sich, wenn ihre Bahnen auf die zu der angegebenen senkrechte, ebenfalls die x-Achse enthaltende Ebene projiziert werden, in demselben Sinne um die Sonne bewegen, während die Kometen, deren Perihelien auf der andern Seite der betr. Ebene lägen, ihre Umläufe in dem entgegengesetzten Sinne ausführen würden; man könnte also die Kometen der ersten Art als rechtläufig, die der zweiten Art als rückläufig bezeichnen, oder umgekehrt. Allein schon vor der Umwandlung der Hyperbeln in Ellipsen tritt eine Vermischung der Perihelien recht- und rückläufiger Kometen ein. Setzt man für S seinen Wert, so folgt aus 1 ($\delta$)

$$\frac{d\alpha}{dt} = -A\,(\alpha - \alpha_\mu).$$

Da $\alpha_\mu$ einen negativen Wert hat, so nimmt $\alpha$ ab, und zwar um so schneller, je grösser $-\alpha_\mu$ ist, je mehr sich also, da $\alpha_\mu$ den Wert $c\,b_\mu$ hat (S. 37) und folglich der Entfernung des Kometen von der x-Achse näherungsweise proportional ist, die Asymptote des aufsteigenden Hyperbelastes der y-Achse nähert. Nimmt $\alpha$ bis zu dem Werte 0 ab, so geht die Hyperbel in eine gerade Linie über, und wird $\alpha$ dann negativ, so kehrt sich die Revolutionsrichtung um.

Neigt sich der aufsteigende Hyperbelast nach der Seite der positiven x, so sind T und N negativ; aus 2 ($\gamma$) folgt also, dass sich die Apsidenlinie rückwärts dreht. Neigt sich der aufsteigende Hyperbelast nach der Seite der negativen x, so bleibt N negativ; T wird aber in einer gewissen Entfernung von der Sonne positiv. Hiernach dreht sich die Apsidenlinie auch dann noch rückwärts, wenn der spitze Winkel, den der aufsteigende Hyperbelast mit der negativen x-Achse bildet, über einer gewissen Grenze liegt. Erst wenn er sich ziemlich eng an die negative x-Achse anschliesst, geht die Rückwärts- in eine Vorwärtsdrehung über. — Kehrt sich die Revolutionsrichtung des Kometen um, so dreht sich die Apsidenlinie ebenfalls rückwärts, wenn sich der aufsteigende Hyperbelast eng genug an die positive x-Achse anlehnt. Bildet er mit ihr jedoch einen grösseren spitzen oder einen stumpfen Winkel, so dreht sie sich vorwärts. — Hieraus geht hervor, dass im allgemeinen die Drehung der Apsidenlinie in der Weise erfolgt, als ob der Komet sein Perihel der positiven x-Achse zu nähern suchte.

Steht ursprünglich die Asymptote des aufsteigenden Hyperbelastes auf der x-Achse senkrecht, so ist $\varepsilon = \sqrt{2}$. Für $\varepsilon > \sqrt{2}$ wird nach unserer früheren Angabe (S. 47) die Apsidenlinie im Schweife rückwärts gedreht. Da aber durch den Widerstand der Schweifmaterie die Exzentrizität abnimmt, so wird auch der von der Asymptote und der Apsidenlinie eingeschlossene Winkel $\varphi_0$ kleiner. Da $\cos\varphi_0 = \frac{1}{\varepsilon}$, so ist nämlich

$$d\,\varphi_0 = \frac{d\varepsilon}{\varepsilon\sqrt{\varepsilon^2 - 1}}.$$

Besteht, was im allgemeinen der Fall sein dürfte, die Bedingung $-d\omega < -d\varphi_0$, so verkleinert also die Asymptote des aufsteigenden Hyperbelastes trotz der Rückwärtsdrehung der Apsidenlinie den Winkel, den sie mit der positiven x-Achse bildet. Hieraus folgt eine neue Bestätigung unserer früheren Angabe (S. 47), dass auch noch solche Hyperbeln, deren Exzentrizität ursprünglich etwas grösser als $\sqrt{2}$ ist, unserem Sonnensystem angegliedert werden können.

Da bei allen Hyperbeln, deren ursprüngliche Exzentrizität $\leqq \sqrt{2}$ ist, die Apsidenlinie mit der x-Achse anfangs einen Winkel $\leqq 45^0$ einschliesst, so beträgt bei den Kometenbahnen, deren Perihel zur Zeit der Umwandlung in eine Ellipse bis in die y-Achse gerückt ist, die Drehung der Apsidenlinie mindestens $45^0$.

Wir fassen die Resultate, zu denen wir bis jetzt gelangt sind, kurz zusammen:

1. Durch den Widerstand der Schweif- und der feinen Nebelmaterie können die hyperbolischen Bahnen solcher Kometen, deren Exzentrizität ursprünglich kleiner, gleich oder wenig grösser als $\sqrt{2}$ ist, in elliptische verwandelt werden.
2. Bei der Drehung der Apsidenlinie nähern sich die Perihelien im allgemeinen der positiven x-Achse.
3. Die grossen Achsen der elliptischen Bahnen neigen sich mit ihrem Aphel grösstenteils nach der Seite der positiven x; nur wenige liegen mit ihrem Aphel auf der Seite der negativen x und schliessen dann mit den y-Achsen verhältnismässig kleine Winkel ein. Die Perihelien der meisten Bahnen liegen also auf der Seite der negativen x, nur wenige auf der Seite der positiven x, und diese sämtlich in der Nähe der durch die y-Achsen gebildeten, auf der x-Achse senkrecht stehenden Ebene.
4. Die Perihelörter recht- und rückläufiger Kometen sind miteinander gemischt.

### β) Elliptische Bahnen.

Nunmehr ist noch zu untersuchen, welchen Störungen die Kometen in ihren elliptischen Bahnen unterliegen. Die Störungsgleichungen für elliptische Bahnen lauten

$$\left.\begin{aligned}
\frac{da}{dt} &= \frac{2a^2 c_\chi}{kM} T, && (\alpha)\\
\frac{d\varepsilon}{dt} &= \frac{2(\varepsilon + \cos\varphi)}{c_\chi} T - \frac{r \sin\varphi}{a c_\chi} N, && (\beta)\\
\frac{d\omega}{dt} &= \frac{2\sin\varphi}{\varepsilon c_\chi} T + \frac{a(1+\varepsilon^2) - r}{\varepsilon^2 a c_\chi} N. && (\gamma)
\end{aligned}\right\} 3.$$

Die Art der Störungen hängt von der Lage der Ellipse zur Bewegungsrichtung der Sonne im Nebel ab. Man kann 4 Hauptlagen unterscheiden:

a) Die grosse Achse fällt mit der x-Achse zusammen;
   1. Das Aphel liegt in der positiven x-Achse;
   2. Das Aphel liegt in der negativen x-Achse.
b) Die grosse Achse steht senkrecht auf der x-Achse;
   3. Die aufsteigende Bahnhälfte liegt auf der Seite der negativen x;
   4. Die aufsteigende Bahnhälfte liegt auf der Seite der positiven x.

Sind die Störungen in diesen 4 Hauptlagen bestimmt, so lassen sie sich in den Zwischenlagen leicht übersehen. Um bei der Herleitung der Störungen die Ausdrucksweise zu vereinfachen, bezeichnen wir die der Sonne zugewandte, das Perihel enthaltende Bahnhälfte des Kometen mit P, die der Sonne abgewandte, das Aphel enthaltende mit A; ferner nennen wir die aufsteigende Bahnhälfte I, die absteigende II. Dann zerfällt die ganze Ellipse in die 4 gleichen Teile $P_I$, $A_I$, $A_{II}$, $P_{II}$.

### 1. Hauptlage.

T ist in I negativ, im grössten Teile von II positiv. Der in der Nähe des Perihels und des Aphels liegende Teil von II, innerhalb dessen T noch negativ bleibt, lässt sich auf folgende Weise bestimmen.

Die Bewegungsrichtung der feinen Materie ist auf der Seite der positiven x näherungsweise der x-Achse parallel. Der Winkel $\psi$ ist daher näherungsweise dem Winkel gleich, den die Kurventangente mit der Richtung der negativen x einschliesst. Man findet nach einer längeren, aber leichten Rechnung.

$$\cos\psi = -\frac{\sin\psi}{c_\chi}\sqrt{\frac{k\,M}{p}}.$$

Soll $T = 0$ werden, so muss hiernach die Gleichung

$$c_\chi^4 = c_\mu^2 \sin^2\varphi \, \frac{k\,M}{p}$$

erfüllt sein. Setzt man für $c_\chi^2$ und $\sin^2\varphi$ ihre Werte

$$c_\chi^2 = k\,M\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a}\right);\ \sin^2\varphi = \frac{p}{\varepsilon^2}\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a} - \frac{p}{r^2}\right),$$

und löst die entstehende Gleichung nach r auf, so erhält man

$$\frac{r}{a} = \frac{4\,E + p}{2\,E + a \pm \sqrt{a^2\,\varepsilon^2 - E\,p}};\ E = \frac{k\,M\,\varepsilon^2}{c_\mu^2}.$$

Wählt man das Zeichen —, so findet man, dass r sich von der Apheldistanz $a(1 + \varepsilon)$ nur um die verschwindend kleine Grösse

$$\frac{E\,q\,(1-\varepsilon)^2}{2\,\varepsilon\,(2\,E + q)}$$

unterscheidet, dass also der Teil von $A_{II}$, in welchem T negativ

ist, vernachlässigt werden kann. — Wählt man das Zeichen +, so wird, da E gegen a verschwindet, in erster Näherung

$$r = \frac{4E + p}{1 + \varepsilon}.$$

Schreibt man

$$c_\mu^2 = \frac{2kM}{r} + c^2$$

und löst die entstehende Gleichung noch einmal nach r auf, so erhält man, wenn man der Einfachheit halber $\varepsilon = 1$ setzt,

$$r = \frac{p}{4} + \sqrt{\frac{p^2}{16} + \frac{kMp}{c^2}}.$$

Hieraus ergibt sich für r ein verhältnismässig kleiner Wert (für $q = 2\,r_e$ und $c = 18$ km/sec z. B. nicht grösser als $4{,}5\,r_e$). In Wirklichkeit ist der Wert von r, für den T negativ zu werden beginnt, noch kleiner, da in der Perihelnähe die feine Nebelmaterie der negativen x-Achse unter einem mehr oder weniger schiefen Winkel zueilt. Der Teil von $P_{II}$, innerhalb dessen T negativ ist, kann daher ebenfalls vernachlässigt werden. — Aus allem Gesagten folgt, dass T in II ohne grossen Fehler als positiv betrachtet werden darf. Der absolute Wert von T ist aber in II, da sich hier die in die Richtung der Tangente fallende Komponente von $c_\mu$ von $c_\chi$ subtrahiert, während sie sich in I zu ihr addiert, beträchtlich kleiner als in dem symmetrisch liegenden Punkte von I. — Die Normalkomponente N ist in A positiv, in P negativ.

α. Aenderung von a. Die grosse Achse nimmt in I ab, in II zu. Die Zunahme in II ist jedoch bedeutend geringer als die Abnahme in I.

β. Aenderung von ε. Aus 3 (β) folgt, dass in $P_I$ und in $A_{II}$ T eine Abnahme, N eine Zunahme, in $A_I$ und in $P_{II}$ T eine Zunahme, N eine Abnahme der Exzentrizität bewirkt. Die Wirkungen von N sind in I und II gleich, aber entgegengesetzt, die von T in I grösser als in II.

γ. Aenderung von ω. Aus 3 (γ) folgt, dass T die Apsidenlinie in I und in II rückwärts, N in P sie rückwärts, und in A, abgesehen von einer kurzen, das Aphel einschliessenden Strecke [für $r > a(1 + \varepsilon^2)$], sie vorwärts dreht.

## 2. Hauptlage.

T ist in I positiv, in II negativ, hier aber absolut genommen bedeutend grösser als in I; N ist in P positiv, in A negativ.

α. Aenderung von a. a nimmt in I zu, jedoch weniger, als es in II abnimmt.

β. Aenderung von ε. In $P_I$ und in $A_{II}$ bewirkt T eine Zunahme, N eine Abnahme, in $P_{II}$ und $A_I$ T eine Abnahme, N eine Zunahme von ε.

$\gamma$. Aenderung von $\omega$. T bewirkt in jedem Punkte, N in P und in der Nähe des Aphels eine Vorwärtsdrehung, in dem übrigbleibenden Teile von A eine Rückwärtsdrehung der Apsidenlinie.

### 3. Hauptlage.

N ist in I negativ, in II positiv. T ist fast in der ganzen Bahn negativ und wird nur in der Nähe des Perihels positiv. Die Kurvenpunkte, in denen $T = 0$ wird, lassen sich auf folgende Weise bestimmen.

Bei der vorausgesetzten Lage der Bahn ist

$$\sin \psi = \frac{\sin \varphi}{c_\chi} \sqrt{\frac{k\,M}{p}}.$$

Soll $T = 0$ werden, so muss also die Gleichung

$$c_\chi^4 = c_\mu^2 \left(c_\chi^2 - \sin^2 \varphi \, \frac{k\,M}{p}\right)$$

erfüllt sein. Schreibt man wieder für $c_\chi^2$ und $\sin^2 \varphi$ ihre früher angegebenen Werte, und löst die entstehende Gleichung nach r auf, so erhält man

$$\frac{r}{a} = \frac{4\,E - 1}{2\,E - 1 \pm \sqrt{E}}; \quad E = \frac{k\,M\,\varepsilon^2}{p\,c_\mu^2},$$

oder

$$\frac{r}{a} = \frac{1 \pm 2\sqrt{E}}{1 \pm \sqrt{E}}.$$

Für die 3. Hauptlage gilt das Zeichen —, für die 4. Hauptlage das Zeichen +. Setzt man das Zeichen —, so ist die letzte Gleichung für $E = \frac{1}{4}$ näherungsweise erfüllt. Löst man die Gleichung $E = \frac{1}{4}$ nach r auf, so folgt

$$r = \frac{p}{2\,\varepsilon^2 - \frac{c^2\,p}{2\,k\,M}}.$$

Setzt man wieder näherungsweise $\varepsilon = 1$, $p = 2\,q$ und $c = 18$ km/sec, so erhält man hieraus

$$r = \frac{q}{1 - 0{,}18\,\frac{q}{r_e}}.$$

Dieser Wert ist sehr klein. Der Teil von P, innerhalb dessen T positiv ist, darf daher vernachlässigt und T selbst überall als negativ betrachtet werden.

$\alpha$. Aenderung von a. Die grosse Bahnachse nimmt ab.

$\beta$. Aenderung von $\varepsilon$. T bewirkt in P eine Abnahme, in A eine Zunahme, N bewirkt überall eine Zunahme der Exzentrizität. $\varepsilon$ nimmt hiernach, wenn c einen gewissen Wert überschreitet,

im allgemeinen zu. Für $\varepsilon = 1$ geht die Ellipse in eine Gerade und dann wieder in eine Ellipse über, die der Komet jedoch in umgekehrter Richtung durchläuft.

$\gamma$. Aenderung von $\omega$. T und N drehen die Apsidenlinie in I rückwärts, in II um den gleichen Betrag vorwärts.

4. Hauptlage.

In grösserer Entfernung von der Sonne ist $c_\mu$ näherungsweise gleich c. Schreibt man

$$E' = \frac{k M \varepsilon^2}{p c^2},$$

so folgt aus der Gleichung

$$\frac{r}{a} = \frac{1 + 2\sqrt{E'}}{1 + \sqrt{E'}},$$

dass die Bahnstrecke, innerhalb deren T positiv wird, einen grösseren Teil von A ausmachen kann. Wir bezeichnen diesen Teil mit A', den übrig bleibenden mit A''. N ist in I positiv, in II negativ.

$\alpha$. Aenderung von a. Die grosse Bahnachse nimmt ab; doch vergrössert sie sich in A'.

$\beta$. Aenderung von $\varepsilon$. T verkleinert die Exzentrizität in P und in A', vergrössert sie in A''; N verkleinert $\varepsilon$ in jedem Punkte der Bahn.

$\gamma$. Aenderung von $\omega$. T und N bewirken in I und II eine Vorwärts- und Rückwärtsdrehung der Apsidenlinie um den gleichen Betrag. Sie wirken dabei in jedem Punkte der Bahn, abgesehen von der Strecke A' für $r < a(1 + \varepsilon^2)$, einander entgegen.

Beliebige Lage.

Will man die Aenderungen der Elemente bei einer beliebigen Lage der Bahnellipse feststellen, so kann man die Störungsgleichungen in eine dazu geeignete Form überführen. Bezeichnet man den Winkel, den der nach dem Aphel gerichtete Teil der grossen Bahnachse mit der positiven x-Achse bildet, und der von der Bahnachse aus im Sinne der Bewegung des Kometen gemessen wird, mit $\delta$, und den Winkel, den die Kurventangente mit dem nach dem Perihel gerichteten Teile der Hauptachse bildet, mit $\chi$, so ist

$$\sin\chi = \frac{\varepsilon + \cos\varphi}{c_\chi}\sqrt{\frac{k M}{p}}; \quad \cos\chi = \frac{\sin\varphi}{c_\chi}\sqrt{\frac{k M}{p}},$$

$$\psi = \pi - (\delta + \chi),$$

also

$$T = -A\,[c_\chi + c_\mu \cos(\delta + \chi)]; \quad N = -A\, c_\mu \sin(\delta + \chi).$$

Setzt man diese Werte in 3 ein, so lassen sich die beiden letzten Gleichungen durch

$$c_\chi^2 = k\,M\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a}\right)$$

dividieren, und man erhält, wenn man

$$\sin\varphi\,dt = \frac{p}{\varepsilon\,\alpha}\,dr;\quad \varepsilon + \cos\varphi = \frac{p}{\varepsilon}\left(\frac{1}{r} - \frac{1}{a}\right)$$

schreibt,

$$\frac{1}{A}\,da = -\,2\,a^2\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a}\right)dt$$

$$-\,\frac{2\,a^2\,c\mu}{\varepsilon}\sqrt{\frac{p}{k\,M}}\left[\frac{\cos\delta}{\alpha}\,dr - \sin\delta\left(\frac{1}{r} - \frac{1}{a}\right)dt\right];$$

$$\frac{1}{A}\,d\varepsilon = -\,\frac{2\,p}{\varepsilon}\left(\frac{1}{r} - \frac{1}{a}\right)dt$$

$$+\,\frac{c\mu}{\varepsilon^2}\sqrt{\frac{p}{k\,M}}\left[-\,\frac{\cos\delta\,p}{\alpha}\left(1 - \frac{r}{a}\right)dr + \sin\delta\left(\frac{r}{a} + \frac{p}{r} - \frac{2\,p}{a}\right)dt\right];$$

$$\frac{1}{A}\,d\omega = -\,\frac{2\,p}{\varepsilon^2\alpha}\,dr$$

$$+\,\frac{c\mu}{\varepsilon^2}\sqrt{\frac{p}{k\,M}}\left[\frac{\sin\delta}{\alpha}\,(p - r)\,dr + \cos\delta\left(\frac{r}{a} + \frac{p}{r} - \varepsilon^2 - 2\right)dt\right].$$

Für die Kometen, die während des Verweilens der Sonne im Nebel mehrere Umläufe ausgeführt haben, ergibt sich aus der letzten Gleichung, wenn man für $\delta$ nahe bei $90^0$ gelegene Werte setzt, dass die Hauptlage 3 eine stabile, die Hauptlage 4 eine labile Gleichgewichtslage der Bahn sei, dass also während eines Umlaufes des Kometen die Apsidenlinie in der Lage 3 um die y-Achse hin- und herschwankt, in der Lage 4 sich aber mit jedem Umlaufe weiter von ihr entfernt und dass ferner die grösste während eines Umlaufs erfolgende Gesamtdrehung der Apsidenlinie in der positiven oder negativen x-Achse, also in der Hauptlage 1 und 2 zu verzeichnen ist. In den Zwischenlagen von 3, 1 und 4 erfolgt die Drehung rückwärts, in den Zwischenlagen von 3, 2 und 4 vorwärts. Hieraus folgt, dass die früher hergeleitete, beim Uebergange der Hyperbeln in Ellipsen sich ausbildende Gesetzmässigkeit der Lage der Perihelörter, nach welcher sie sich sämtlich auf der Seite der negativen x verteilen, oder bei positivem x, der y-Ebene benachbart sein müssen, nicht mehr erhalten bleibt. Es rücken die Perihelien auch in die Nähe der positiven x-Achse und verteilen sich also über den ganzen Himmel. Da aber bei einer Drehung der Apsidenlinie um einen grösseren Winkel auch $\alpha$ und $\varepsilon$ bedeutende Veränderungen erleiden, so können in der Nähe der positiven x-Achse nur die Perihelien solcher Kometenbahnen liegen, deren grosse Achse und Exzentrizität verhältnismässig klein sind.[1])

---

[1]) Dass die Kometenbahnen bereits in ihrem Zustande als Hyperbeln ihr Perihel in die Nähe der positiven x-Achse verlegten, darf nicht angenommen werden. Da beim Hinüberwandern des Perihels auf die Seite der positiven x

Unsere, die Störungen der elliptischen Bahnen betreffenden Untersuchungen haben zu folgenden Ergebnissen geführt:

1. Die grosse Achse verkleinert sich. Ein Komet, der einmal in elliptischer Bahn zur Sonne zurückgekehrt ist, bleibt ihr also immer erhalten.
2. Die Exzentrizitäten nehmen ab und zu. Erreichen sie im letzten Falle den Wert 1, so kehrt der Komet seine Revolutionsrichtung um.
3. Bei der Drehung der Apsidenlinie streben alle Kometenbahnen der Hauptlage 3 als ihrer Gleichgewichtslage zu. Infolge der Drehung verteilen sich die Perihelörter über den ganzen Himmel; die Bahnen, deren Perihelien in der Nähe der positiven x-Achse liegen, haben jedoch kleine Achsen und Exzentrizitäten.

### b. Die Wirkung der Orthogonalkomponente des Widerstandes.

### § 6.

Wenn ausser den betrachteten keine anderen Störungen der Kometenbahnen vorhanden wären, so würde eine Regelmässigkeit, die in Wirklichkeit nicht besteht, erhalten bleiben. Da alle Bahnebenen die x-Achse enthalten, so liegen nämlich ihre Pole auf einem grössten Kreise, dessen Ebene senkrecht auf der x-Achse steht; in Wirklichkeit verteilen sich die Pole jedoch über das ganze Himmelsgewölbe. Es ist nun nicht schwer, Ursachen anzugeben, die zu einer Verschiebung der Bahnebenen aus ihrer ursprünglichen Lage führen mussten. Es darf angenommen werden, dass sich die relative Bewegungsrichtung von Sonne und Nebel, vielleicht infolge einer Art Rotationsbewegung des Nebels, mit der Zeit änderte, oder dass die Sonne in verschiedene Nebelteile eintrat, deren Bewegungsrichtung nicht genau untereinander übereinstimmte. Endlich ist auch unsere frühere Annahme, die Kometenmassen befänden sich im Nebel in relativer Ruhe, nicht genau richtig. Da kleine relative Geschwindigkeiten bestehen, so ist für jeden Kometen die x-Achse eine andere; seine Bahn bildet also mit der Bewegungsrichtung der Sonne einen kleinen Winkel. Die angegebenen Gründe führen dazu, bei den Kometen auch eine orthogonale Widerstandskomponente wirksam zu denken. Aus den Gleichungen

$$\frac{d\Omega}{dt} = \frac{r \sin u}{\alpha \sin i} O,$$

$$\frac{di}{dt} = \frac{r \cos u}{\alpha} O$$

die auf den Kometen im aufsteigenden Hyperbelast wirkende Tangentialkomponente des Widerstandes positiv wird, so könnte der Komet dann seine Bahn nicht mehr in eine elliptische umformen und würde also der Sonne verloren gehen.

folgt, dass sie eine Drehung der Knotenlinie und Neigungsänderungen in Beziehung auf eine beliebig angenommene Normalebene hervorruft. Wenn beim Durcheilen des Nebels die relative Bewegungsrichtung der Sonne und der Nebelmassen sich allmählich um den Winkel $\gamma$ ändert, so folgt hieraus schon, dass die Pole der Bahnen nicht mehr auf einem grössten Kreise liegen können, sondern sich auf eine Kugelzone mit dem Zentriwinkel $\gamma$ verteilen müssen. Durch die Einwirkung der Orthogonalkomponente werden sie dann aus ihrer ursprünglichen Lage herausgerissen und noch weiter über den ganzen Himmel verstreut.[1] Die Verschiebung der Pole wird sowohl durch Neigungsänderungen der Bahn, als durch die Drehung der Knotenlinie hervorgerufen. Die angegebenen Gleichungen zeigen, dass $\frac{d\Omega}{dt}$ und $\frac{di}{dt}$ ihren grössten Wert erreichen, wenn die Exzentrizität gleich 1 wird, d. h. wenn sich die Revolutionsrichtung des Kometen umkehrt. In diesem Falle ist nämlich $\alpha = 0$, und $d\,\Omega$ und di nehmen, auch wenn die Orthogonalkomponente unendlich klein ist, einen endlichen Wert an. Später wird sich zeigen, dass eine schwache Gesetzmässigkeit in der Verteilung der Pole der Kometenbahnen doch noch anzutreffen ist.

Unsere Voraussetzung, dass die von der Sonne durchschrittenen Nebelteile nicht überall dieselbe Bewegungsrichtung besassen, gibt noch einen neuen Erklärungsgrund für die Vermischung der Perihelien recht- und rückläufiger Kometen und für die Ausbreitung der Perihelörter über den ganzen Himmel.

1. Die ursprüngliche Bewegungsrichtung der Sonne im Nebel möge als x-Achse, die spätere als x'-Achse bezeichnet werden. Wir denken uns senkrecht zu beiden Achsen 2 Ebenen L und L' gelegt, ferner durch ihre Schnittlinie zwei Ebenen M und M', von denen die erste die x-Achse, die zweite die x'-Achse enthält. Bezeichnet man bei den älteren Kometen, deren Perihelien auf der Seite der negativen x in dem Winkelraume zwischen L und L' liegen, die Bewegung in ihrer ursprünglichen hyperbolischen Bahn als rechtläufig, so ist sie bei den jüngeren Kometen, deren Perihelien in demselben Winkelraume liegen, rückläufig. Die Drehung der Knotenlinie bewirkt dann eine noch weiter gehende Vermischung der Perihelien recht- und rückläufiger Kometen.

2. Nach unseren früheren Auseinandersetzungen (S. 54) ist nur eine beschränkte Anzahl, und zwar kurzperiodischer, Kometen vorhanden, deren Perihelien auf der Seite der positiven x liegen.

---

[1]) Mit der Ausbreitung der Pole über den Himmel verhält es sich hiernach anders als mit der Ausbreitung der Perihelörter. Die Perihelien lang periodischer Kometen können sich nach unseren früheren Untersuchungen (S. 47 f.) bei unveränderter Fortschreitungsrichtung der Sonne im Nebel nur über die im Rücken der Sonne liegende Himmelskugel und über eine schmale Randzone derselben verteilen; auch bei veränderlicher Fortschreitungsrichtung muss, wenigstens wenn die von den verschiedenen Bewegungsrichtungen eingeschlossenen Winkel kleiner als 90° sind, die Umgebung des Apex der Sonnenbewegung von den Perihelien lang periodischer Kometen frei bleiben. Die Pole aber vermögen sich über den ganzen Himmel zu zerstreuen.

Aendert sich die relative Bewegungsrichtung der Sonne und des Nebels, so verkleinert sich der Raum, in welchem die Perihelörter nur spärlich vertreten sind, um den zwischen den Ebenen M und M' liegenden Winkelraum. Der übrig bleibende Raum wird jedoch durch die bei der Drehung der Knotenlinie erfolgende Verschiebung der Perihelörter noch weiter verkleinert. Die Verschiebung erfolgt gleichzeitig mit der allmählichen Umwandlung der hyperbolischen Bahn in eine elliptische und kann ihrer Grösse nach mit der Aenderung von $\varepsilon$ in Parallele gebracht werden.

## 5. Die Kometen unseres Sonnensystems.

Nachdem wir im vorhergehenden Abschnitte im allgemeinen die Störungen hergeleitet haben, denen die Kometenbahnen im Innern der Nebelmaterie unterliegen, gehen wir nun dazu über, festzustellen, ob die bei den Kometen unseres Sonnensystems tatsächlich vorliegenden Verhältnisse mit den allgemeinen Resultaten im Einklange stehen, ob unsere Theorie also Anspruch darauf erheben darf, als die richtige angesehen zu werden. Es empfiehlt sich dabei, die Elemente der Kometenbahnen einzeln zu diskutieren.

### a. Die Perihelörter.

### § 7.

Die Länge und Breite der Perihelien lassen sich mit Hülfe der Formeln

$$\sin b = \sin \omega \,.\, \sin i; \quad \operatorname{tg} (l - \Omega) = \operatorname{tg} \omega \,.\, \cos i$$

berechnen. Sie sind in folgender Tabelle enthalten:

| K[1] | l | b | K | l | b | K | l | b | K | l | b |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 176 | 26 | 17 | 274 | —9 | 33 | 214 | —23 | 53 | 185 | 62 |
| 2 | 230 | —3 | f | 209 | 55 | 34 | 165 | 12 | 54 | 130 | 10 |
| 3 | 334 | 28 | 18 | 264 | —1 | 35 | 284 | 43 | 55 | 139 | —3 |
| a | 268 | 43 | 19 | 298 | 17 | 36 | 317 | 9 | 56 | 57 | 45 |
| b | 313 | ±10 | 20 | 84 | —3 | 37 | 7 | —35 | 57 | 53 | 27 |
| c | 89 | 57 | 21 | 9 | —1 | 38 | 71 | —58 | 58 | 122 | 3 |
| 4 | 318 | 2 | 22 | 6 | 36 | 39 | 111 | 17 | 59 | 33 | —22 |
| 5 | 139 | 11 | 23 | 40 | —8 | 40 | 129 | —16 | 60 | 313 | 10 |
| 6 | 4 | 50 | 24 | 73 | 37 | 41 | 54 | 23 | 61 | 326 | 18 |
| 7 | 296 | 76 | g | 358 | 11 | 42 | 279 | 36 | 62 | 302 | 17 |
| d | 303 | 17 | h | 304 | 19 | 43 | 99 | 68 | 63 | 92 | 54 |
| 8 | 153 | 14 | 25 | 259 | —39 | 44 | 106 | 76 | 64 | 198 | —29 |
| 9 | 5 | 52 | 26 | 109 | 13 | *45 | 323 | 1 | *65 | 93 | 0 |
| 10 | 135 | 5 | i | 219 | —28 | 46 | 268 | —8 | 66 | 238 | 38 |
| 11 | 301 | 6 | 27 | 278 | 32 | 47 | 102 | 83 | 67 | 206 | 21 |
| 12 | 343 | 64 | 28 | 188 | 54 | 48 | 255 | —27 | 68 | 314 | —49 |
| 13 | 2 | 40 | 29 | 191 | —44 | 49 | 73 | 34 | 69 | 231 | 17 |
| 14 | 228 | 5 | 30 | 108 | 65 | 50 | 344 | 61 | 70 | 254 | —57 |
| 15 | 47 | 5 | 31 | 241 | —24 | 51 | 58 | —9 | 71 | 123 | —13 |
| 16 | 97 | 10 | 32 | 9 | —3 | 52 | 274 | 5 | 72 | 246 | 34 |

[1]) Numerierung und Rechnung gehen auf die Angaben in Valentiners Handwörterbuch der Astronomie zurück. Die mit einem Sternchen bezeichneten Kometen sind kurzperiodisch ($\varepsilon < 0{,}9$).

| K | l | b | K | l | b | K | l | b | K | l | b |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 73 | 69 | —78 | 129 | 96 | —10 | 187 | 273 | 0 | 245 | 312 | —16 |
| 74 | 138 | —4 | 130 | 276 | 13 | 188 | 83 | —35 | 246 | 14 | —5 |
| 75 | 160 | 64 | *131 | 275 | 3 | *189 | 323 | 1 | 247 | 4 | 33 |
| 76 | 82 | 72 | *132 | 67 | —2 | 190 | 310 | 38 | 248 | 101 | —42 |
| 77 | 6 | 51 | 133 | 232 | 11 | 191 | 13 | —61 | 249 | 94 | 77 |
| 78 | 141 | 40 | 134 | 187 | —12 | 192 | 291 | 27 | 250 | 311 | —62 |
| 79 | 251 | 0 | 135 | 226 | —30 | 193 | 36 | 33 | *251 | 306 | —1 |
| 80 | 150 | —19 | 136 | 272 | —1 | 194 | 153 | —20 | 252 | 49 | —14 |
| *81 | 356 | —1 | 137 | 296 | 28 | 195 | 210 | —16 | 253 | 321 | —44 |
| 82 | 210 | —31 | 138 | 250 | —21 | 196 | 316 | 9 | 254 | 84 | —8 |
| 83 | 104 | 11 | 139 | 359 | 54 | 197 | 294 | —60 | 255 | 299 | —59 |
| 84 | 109 | —9 | 140 | 262 | 54 | 198 | 51 | 8 | 256 | 299 | —14 |
| 85 | 95 | —39 | 141 | 13 | 3 | 199 | 168 | 76 | 257 | 287 | 25 |
| 86 | 354 | 43 | 142 | 321 | —32 | 200 | 299 | 66 | 258 | 10 | 17 |
| 87 | 83 | 28 | 143 | 120 | —39 | 201 | 102 | 30 | 259 | 345 | 42 |
| 88 | 262 | —43 | 144 | 36 | 0 | 202 | 166 | —13 | 260 | 279 | 16 |
| 89 | 274 | —66 | 145 | 56 | 6 | 203 | 215 | —28 | 261 | 199 | —6 |
| 90 | 259 | 23 | 146 | 239 | —80 | 204 | 239 | 9 | 262 | 270 | 50 |
| 91 | 19 | 24 | 147 | 11 | 28 | 205 | 86 | —6 | 263 | 142 | 61 |
| *92 | 52 | —4 | 148 | 303 | 14 | 206 | 130 | 58 | 264 | 66 | 61 |
| 93 | 72 | —19 | 149 | 258 | —53 | 207 | 232 | 38 | 265 | 80 | 36 |
| 94 | 93 | —24 | 150 | 211 | 2 | 208 | 22 | —1 | 266 | 282 | 2 |
| 95 | 248 | 53 | 151 | 318 | 18 | 209 | 233 | 43 | 267 | 45 | 4 |
| *96 | 157 | —1 | 152 | 234 | —17 | 210 | 43 | 38 | 268 | 320 | 71 |
| 97 | 170 | —28 | 153 | 224 | —7 | *211 | 199 | 8 | 269 | 242 | 61 |
| 98 | 3 | 48 | 154 | 277 | 4 | 212 | 192 | 77 | 270 | 281 | 35 |
| 99 | 99 | 11 | 155 | 208 | —5 | 213 | 14 | 44 | 271 | 98 | 29 |
| 100 | 267 | 27 | 156 | 182 | 50 | 214 | 2 | 8 | 272 | 76 | —22 |
| 101 | 55 | 26 | 157 | 69 | 20 | 215 | 22 | —77 | 273 | 255 | 10 |
| *102 | 105 | —22 | 158 | 357 | 41 | 216 | 150 | —29 | 274 | 305 | 6 |
| 103 | 250 | 52 | 159 | 40 | 38 | 217 | 39 | 30 | 275 | 268 | —5 |
| 104 | 31 | 16 | 160 | 1 | —55 | 218 | 124 | 72 | 276 | 328 | 33 |
| 105 | 126 | 24 | 161 | 280 | 35 | 219 | 1 | —23 | *277 | 19 | —5 |
| 106 | 247 | —48 | 162 | 296 | 42 | 220 | 217 | —33 | 278 | 272 | 6 |
| 107 | 62 | 47 | *163 | 49 | —4 | 221 | 276 | —30 | 279 | 58 | 31 |
| 108 | 195 | —4 | *164 | 313 | —3 | 222 | 167 | —19 | 280 | 34 | —27 |
| 109 | 44 | —49 | 165 | 190 | —23 | 223 | 300 | 4 | 281 | 281 | 36 |
| 110 | 110 | —12 | 166 | 297 | 2 | 224 | 329 | 25 | 282 | 48 | —73 |
| 111 | 42 | —22 | 167 | 100 | 42 | 225 | 134 | —32 | 283 | 69 | 66 |
| 112 | 359 | 50 | 168 | 182 | —21 | 226 | 133 | 74 | 284 | 105 | 37 |
| 113 | 159 | 42 | 169 | 269 | 47 | 227 | 250 | 4 | *285 | 306 | —5 |
| 114 | 184 | —13 | 170 | 100 | —16 | 228 | 257 | 55 | *286 | 20 | 3 |
| 115 | 323 | 18 | *171 | 115 | 7 | 229 | 97 | —3 | 287 | 272 | 2 |
| 116 | 161 | —23 | 172 | 79 | 13 | 230 | 83 | 54 | 288 | 230 | 36 |
| 117 | 103 | —24 | 173 | 92 | 55 | 231 | 135 | 76 | 289 | 290 | 23 |
| 118 | 269 | 4 | *174 | 243 | —10 | 232 | 185 | —10 | 290 | 206 | 53 |
| 119 | 76 | —44 | 175 | 161 | 29 | 233 | 304 | 1 | 291 | 238 | 60 |
| 120 | 245 | 28 | 176 | 101 | 50 | 234 | 188 | —48 | 292 | 280 | 38 |
| 121 | 85 | 54 | 177 | 269 | —46 | 235 | 333 | 41 | *293 | 230 | 1 |
| 122 | 108 | 61 | 178 | 167 | 32 | 236 | 162 | 0 | 294 | 14 | —21 |
| 123 | 52 | —22 | 179 | 235 | 83 | 237 | 79 | 68 | *295 | 8 | —2 |
| 124 | 79 | —18 | 180 | 26 | 27 | 238 | 60 | 3 | 296 | 261 | 32 |
| 125 | 69 | —3 | 181 | 81 | 15 | *239 | 76 | —1 | 297 | 65 | 78 |
| 126 | 218 | —25 | 182 | 260 | —71 | *240 | 236 | 5 | 298 | 281 | 38 |
| 127 | 141 | 40 | 183 | 359 | —79 | 241 | 249 | 31 | 299 | 105 | 20 |
| k | 276 | —34 | 184 | 38 | —28 | 242 | 274 | 37 | 300 | 106 | 23 |
| l | 76 | 0 | 185 | 217 | 30 | 243 | 128 | —7 | 301 | 260 | 4 |
| 128 | 250 | 68 | 186 | 241 | —50 | *244 | 43 | 5 | 302 | 245 | 0 |

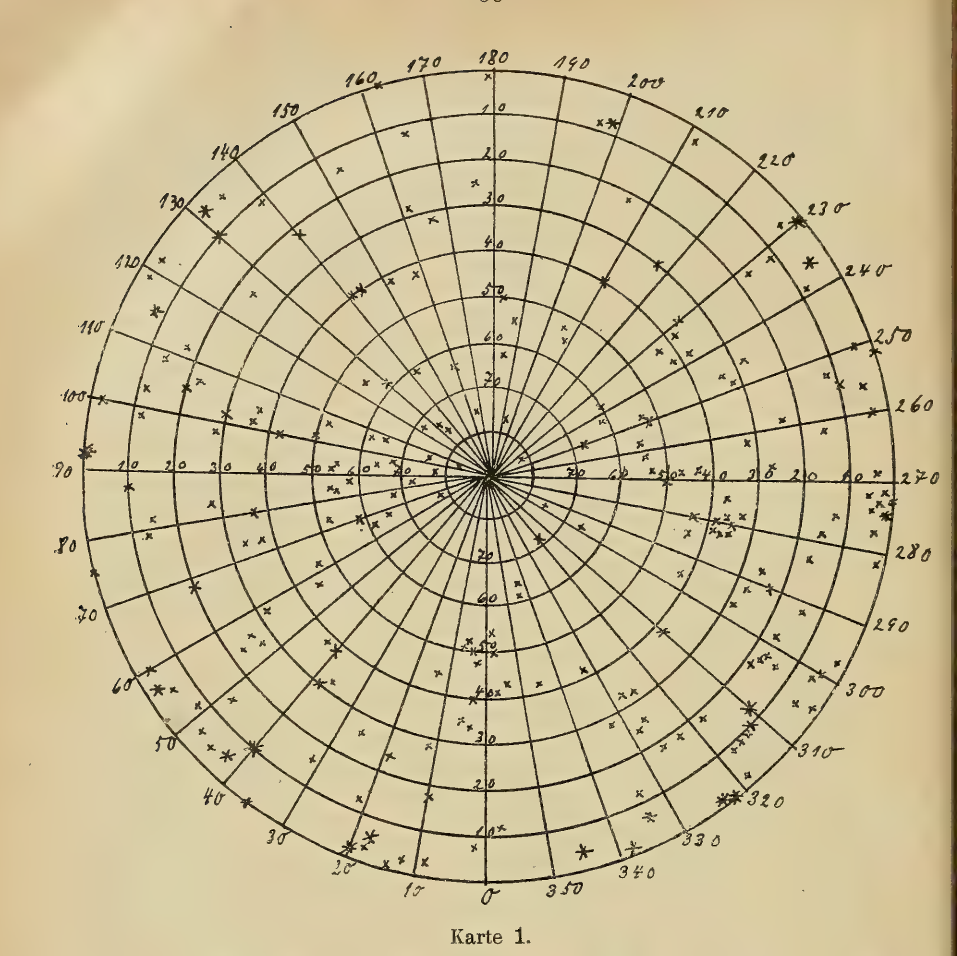
| K | l | b | K | l | b | K | l | b | K | l | b |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 303 | 126 | 56 | 318 | 121 | —78 | 333 | 210 | —1 | [1] 348 | 21 | 12 |
| 304 | 82 | —51 | 319 | 261 | 15 | 334 | 179 | 1 | 349 | 334 | 11 |
| 305 | 16 | —5 | 320 | 73 | 51 | 335 | 152 | 41 | 350 | 9 | 4 |
| 306 | 76 | —13 | *321 | 345 | 5 | *336 | 334 | 7 | 351 | 274 | —17 |
| 307 | 327 | 26 | *322 | 18 | 5 | *337 | 310 | 12 | 352 | 257 | —44 |
| 308 | 280 | —13 | 323 | 156 | —24 | 338 | 273 | 4 | 353 | 253 | 11 |
| *309 | 2 | —2 | 324 | 101 | 36 | 339 | 70 | 59 | 354 | 160 | —14 |
| *310 | 40 | 10 | 325 | 292 | 14 | 340 | 280 | 44 | 355 | 119 | 2 |
| 311 | 200 | —17 | 326 | 183 | —10 | 341 | 256 | 5 | 356 | 140 | 23 |
| 312 | 267 | 53 | *327 | 131 | 4 | 342 | 88 | —24 | 357 | 36 | —6 |
| 313 | 95 | 63 | 328 | 204 | —36 | 343 | 278 | —49 | 358 | 107 | 52 |
| 314 | 112 | —12 | *329 | 345 | —3 | 344 | 100 | 2 | 359 | 238 | 41 |
| 315 | 283 | 17 | *330 | 338 | 1 | 345 | 199 | 8 | 360 | 210 | 40 |
| *316 | 57 | 3 | 331 | 60 | —59 | 346 | 326 | 32 | 361 | 70 | —4 |
| 317 | 14 | 1 | 332 | 47 | —38 | 347 | 18 | 5 | | | |

Die Verteilung der Perihelörter am Himmel geht aus den Karten 1 u. 2 hervor (S. 60 u. 61); Karte 1 enthält die nördlich, Karte 2 die südlich von der Ekliptik liegenden Perihelien.[2] Sie lassen erkennen, dass die Verteilung keine gleichmässige ist. Auf der Nordseite der Ekliptik liegen mehr Perihelien als auf der Südseite; ferner weisen beide Halbkugeln Häufungsstellen und wieder andere Gebiete auf, die fast völlig von Perihelien entblösst sind.

Nach unseren früheren Untersuchungen über die Verteilung der Perihelörter lagen die Perihelien sämtlicher Kometen zur Zeit der Umwandlung ihrer Bahn in eine Ellipse innerhalb oder doch in einer Randzone der im Rücken der Sonne liegenden, durch die Ebene der y-Achsen begrenzten Himmelshalbkugel. Bei allen Kometen, die sich jetzt in fast parabolischen Bahnen bewegen, konnten sich diese Verhältnisse dann später nicht mehr wesentlich ändern, da andernfalls auch die Exzentrizitäten noch grössere Aenderungen erfahren hätten. Es war also nur infolge einer Verschiebung der Fortschreitungsrichtung der Sonne im Nebel möglich, dass Perihelien, die ursprünglich im Rücken der Sonne lagen, auf die Seite der positiven x hinüberrückten. Hieraus folgt, dass, wenn nicht ganz beträchtliche Verschiebungen der relativen Bewegungsrichtung von Sonne und Nebel eintraten, die Umgebung des Apex der Sonnenbewegung verhältnismässig arm an Perihelien bleiben musste. In der Tat weist die südliche Halbkugel (siehe Karte 2) in 230° bis 30° l, abgesehen von 2 kleineren Häufungsstellen in 270° und 310° l, nur wenige Perihelien auf. Im Gegensatze hierzu ist aber die nördliche Halbkugel (Karte 1) von 230° bis 340° l an Perihelörtern reich, und zwar liegen sie hier

[1] Die Kometen 348 bis 361 sind in Valentiners Handwörterbuch nicht enthalten. Sie wurden in den Jahren 1900 bis 1905 entdeckt. Die Daten der noch später entdeckten Kometen standen mir nicht zur Verfügung.

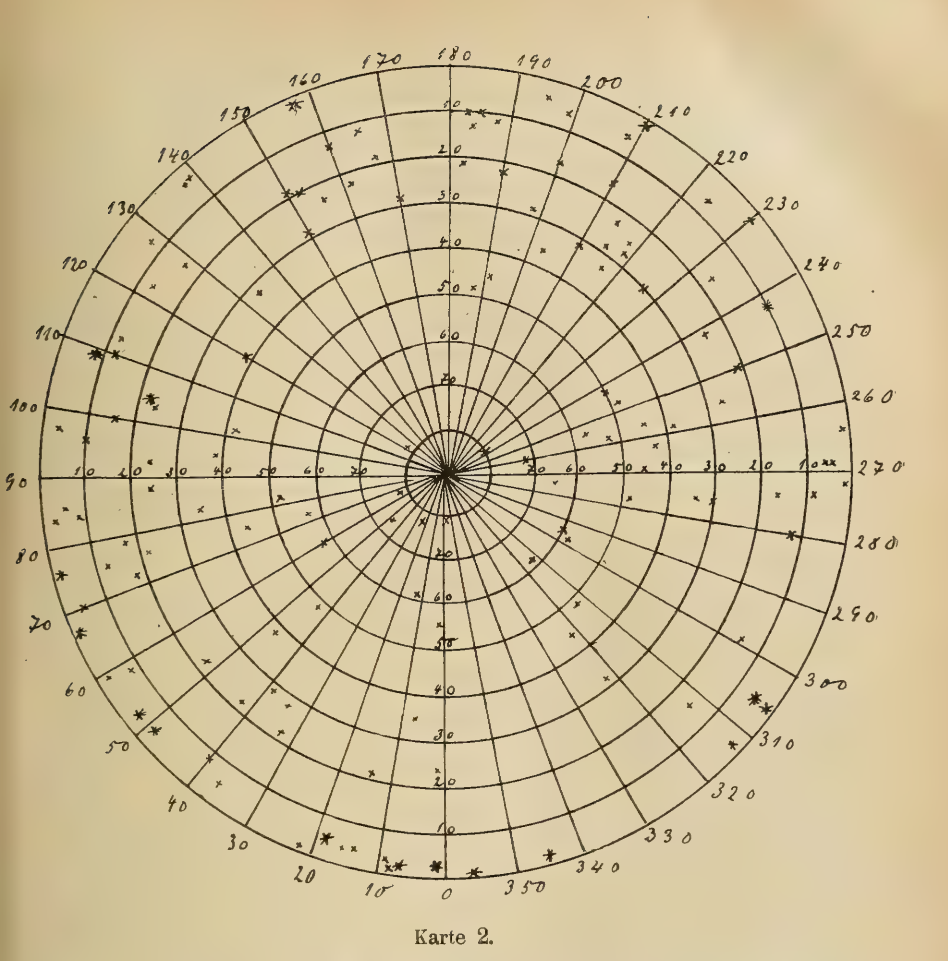
[2] Die Perihelörter der (34) kurzperiodischen Kometen, deren Exzentrizität kleiner als 0,9 ist, sind durch Sternchen bezeichnet. Es empfiehlt sich sie bei der Betrachtung der Verteilung der Perihelörter auszuschalten (siehe S. 68 u. Anm. S. 65).




Karte 1.

dichter zusammen als irgendwo sonst. Es ist fraglich, ob diese Anhäufungen allein durch die Drehung der Apsiden- und der Knotenlinien und durch Neigungsänderungen hervorgerufen werden konnten; denn es scheint uns, dass die Perihelien sich dann gleichmässiger hätten verteilen müssen, auf keinen Fall sich aber in der Umgebung des Apex der Sonnenbewegung [nach Kobold 270° l und 23° b] zu einer Häufungsstelle zusammendrängen können. Wir schliessen daher, dass Kometen noch auf andere Weise in dem Anziehungsbereiche der Sonne festgehalten werden konnten, und es ist auch nicht schwer, dafür von uns bis jetzt noch nicht beachtete Ursachen anzugeben.

Die Massen des der Sonne folgenden Nebelschweifes stürzten, wenn die senkrecht auf dem Radiusvektor stehende Bewegungskomponente beim Zusammenstoss gänzlich vernichtet wurde, in gerader Linie nach der Sonne zurück. Waren die zusammenstossenden Massen aber nicht genau gleich dicht, so behielt die dichtere




Karte 2.

einen Teil ihrer seitlichen Bewegung bei und vermochte sich daher beim Zurückfallen nach der Sonne in einer Ellipse um sie herum zu bewegen. In diesem Falle hatte der Schweif allerdings keine Walzen-, sondern eine Trichterform; sein Durchmesser nahm mit dem Abstande von der Sonne zu. — Auch dann, wenn die zusammenstossenden Massen ihre ganze auf dem Radiusvektor senkrecht stehende Bewegungskomponente einbüssten, der Schweif also verhältnismässig dünn war und seine Materie in gerader Linie zur Sonne stürzte, brauchte sie sich nicht gänzlich mit derselben zu vereinigen. Wenn sich nämlich die Fortschreitungsrichtung der Sonne im Nebel allmählich änderte, so nahm der Schweif eine gekrümmte Form an. Seine entfernteren Teile erlitten dann beim Sturze nach der Sonne durch die feine Nebelmaterie einen seitlichen Widerstand, der die Massen von ihrer geraden Bewegungsrichtung ablenkte und sie zwang, sich in lang gestreckten, elliptischen Bahnen zu bewegen. — Vielleicht durchschritt die Sonne

auch kleinere Gebiete im Nebel, wo die Materie sich dichter häufte und mit zahlreichen örtlichen Kondensationen erfüllt war. Wenn diese Massen im Rücken der Sonne in der Entfernung a bis 2a miteinander kollidierten, so war es möglich, da im allgemeinen ein schiefer Stoss vorlag, dass sie sich in langgestreckter elliptischer Bahn von der Sonne entfernten und ihr also als Kometen erhalten blieben. — In allen drei Fällen mussten die Perihelien der entstehenden Kometenbahnen vor der Sonne, und zwar ziemlich dicht beieinander liegen.

Wir nehmen an, dass die meisten Kometen, deren Perihelien sich auf der nördlichen Halbkugel zwischen 230⁰ und 340⁰ Länge zusammendrängen, auf die angegebene Weise gewonnen wurden. Innerhalb dieser Zone lassen sich wieder drei Häufungsstellen unterscheiden, die erste bei 230⁰ bis 240⁰, die zweite bei 270⁰ bis 280⁰, die dritte bei 300⁰ bis 320⁰. Wir schliessen daraus, dass die Sonne nacheinander drei Nebelteile durchschritten habe, deren Eigenbewegung voneinander verschieden war und dadurch zu einer Verschiebung der Fortschreitungsrichtung der Sonne im Nebel Veranlassung gab.[1]) Die Kometen, deren Perihelien auf der südlichen Halbkugel zwischen 240⁰ und 320⁰ l und zwischen —20⁰ bis —90⁰ b liegen, sind, da sie von den Häufungsstellen ziemlich weit entfernt sind, wahrscheinlich nicht auf die angegebene Weise gewonnen werden. Die Erklärung ihrer Angliederung an das Sonnensystem macht jedoch keine Schwierigkeit. Bezeichnen wir die Richtungen der positiven x-Achse zur Zeit der Entstehung der drei Häufungsstellen in 240⁰, 280⁰ und 310⁰ mit I, II, III, so können z. B. die Kometen, deren Perihelien auf der südlichen Halbkugel zwischen —20⁰ und —90⁰ b in 310⁰ l liegen, als normale bei der Lage I oder II entstandene gelten. Die Kometen, deren Perihelien in derselben Breite in 200⁰ bis 230⁰ l liegen, können ebenso als normale bei der Lage II und III, und endlich diejenigen, deren Perihelien in 240⁰ bis 280⁰ l liegen, als normale bei der Lage I, II und III entstanden sein. Man erhält auch für die Häufungsstelle der Perihelien auf der nördlichen Halbkugel zwischen 70⁰ und 110⁰ eine Erklärung. Verschob sich die Fortschreitungsrichtung der Sonne im Nebel von 240⁰ bis 320⁰ l in ungefähr 20⁰ b, so war nämlich die Umgebung von 90⁰ l und 70⁰ b das Gebiet, wo sich die den angegebenen Hauptlagen entsprechenden y-Ebenen schnitten. Hier musste also eine Häufung der Perihelörter normaler Kometen eintreten. Der Gegenpol dieser Häufungsstelle ist die schon oben erwähnte, aber weniger gut ausgeprägte, in 270⁰ l und —50⁰ b. Abgesehen von der erwähnten Häufungsstelle sind die Perihelörter zwischen 0⁰ und 180⁰ l ziemlich gleichmässig verteilt, wie es nach unseren früheren Auseinandersetzungen zu erwarten ist. Das Gebiet von 0⁰ bis 110⁰ l und 40⁰

---

[1]) Unserer Theorie über die Entstehung der Eiszeiten gemäss (siehe S. 21) würden durch das Verweilen der Sonne in den 3 Nebelteilen 3 Eiszeiten, beim Durchschreiten der sie trennenden Zwischenräume 2 Interglazialzeiten entstehen. Von den meisten Geologen werden bei der diluvialen Eiszeit 3 Glazial- und 2 Interglazialzeiten angenommen.

bis $-30^0$ b und ebenso dasjenige von $180^0$ bis $220^0$ l und $0^0$ bis $-40^0$ b zeigt allerdings noch eine gewisse Häufungstendenz. Sie findet vielleicht durch Drehungen der Knotenlinien und Neigungsänderungen, die nach einer Aenderung der Fortschreitungsrichtung der Sonne im Nebel bei bestimmten Kometengruppen in demselben Sinne erfolgen mussten, ihre Erklärung.

### b. Knotenlinie und Neigung.

§ 8.

Die Gleichungen

$$l = \Omega - 90^0; \; b = 90^0 - i$$

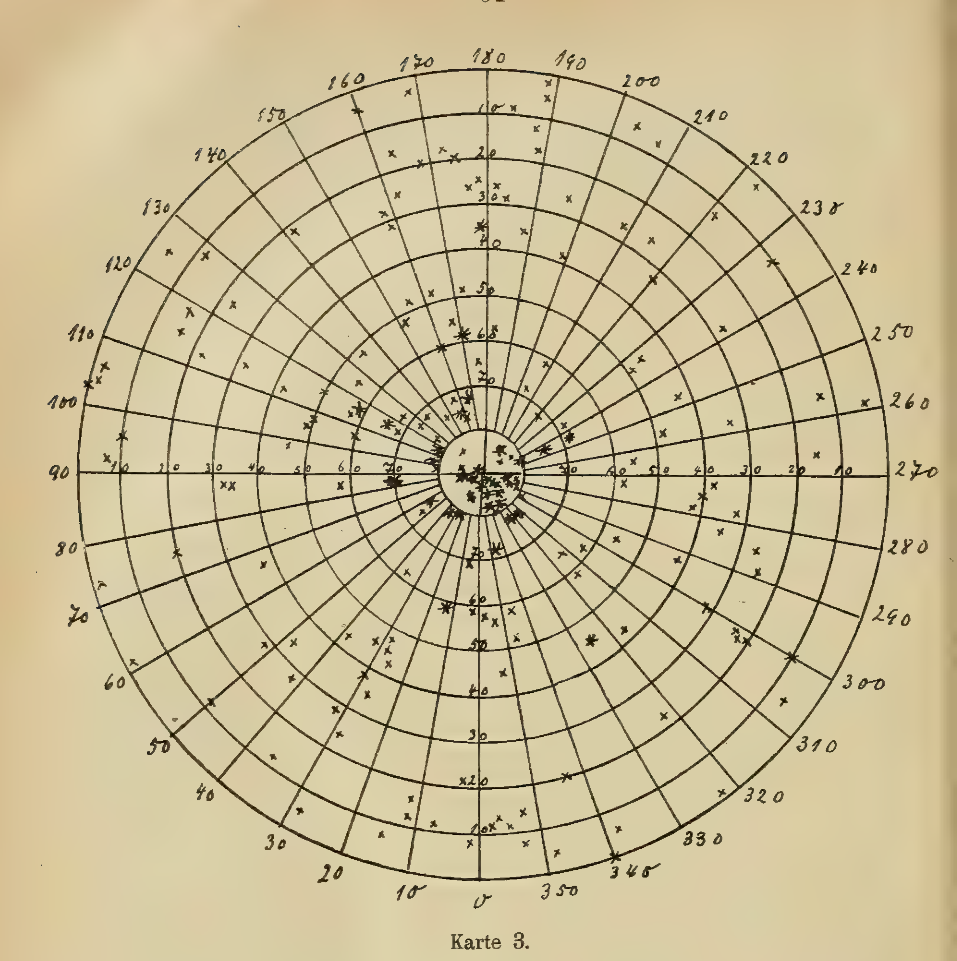
bestimmmen den Pol der Kometenbahn, der von dem Kometen im Uhrzeigersinne umkreist wird. Aus den Karten 3 und 4 (S. 64 u. 65) geht die Verteilung dieser Pole über die Himmelskugel hervor. Karte 3[1]) enthält die Pole der rechtläufigen,. Karte 4 die der rückläufigen Kometen.

Nach unseren früheren Untersuchungen liegen die Pole der Bahnen sämtlicher Kometen, die bei einer bestimmten Fortschreitungsrichtung der Sonne im Nebel gewonnen wurden, ursprünglich auf einem grössten Kreise, dessen Ebene senkrecht auf der Fortschreitungsrichtung steht. Aendert sich jedoch die relative Bewegungsrichtung von Sonne und Nebel, so wirkt auf die Kometen auch eine orthogonale Widerstandskomponente ein, verursacht Neigungsänderungen und Drehungen der Knotenlinien und zerstört dadurch die gesetzmässige Anordnung der Pole. Bei der Erörterung der Lage der Perihelien (S. 62) haben wir wahrscheinlich zu machen gesucht, dass im wesentlichen drei verschiedene Fortschreitungsrichtungen unterschieden werden könnten, die vielleicht beim Durchschreiten von drei mehr oder weniger selbständigen Nebelteilen entstanden seien. Auch die Verteilung der Pole lässt diese Annahme als glaubwürdig erscheinen. Man erkennt auf den ersten Blick, dass die Pole sich ebenso wie die Perihelörter an gewissen Stellen häufen, während andere fast ganz von ihnen befreit sind. Es scheint also auch bei der Verteilung der Pole ein Gesetz zu Grunde zu liegen. Wenn uns aber die Verteilung der Perihelien nicht einen Anhaltspunkt gäbe, so wäre es gewiss schwer, dies Gesetz aufzufinden.

Auf der nördlichen Halbkugel (Karte 3) zieht sich von $120^0$ l bis $300^0$ l durch den Nordpol der Ekliptik ein grösster Kreis hindurch, in dessen Nähe die Pole sich häufen. Auch auf der südlichen Halbkugel (Karte 4) erkennt man deutlich, dass sich in $300^0$ l bis zum Südpole der Ekliptik eine Häufungsstelle erstreckt. Das letzte Viertel des Kreises erscheint etwas verschoben; es steigt in $130^0$ bis $140^0$ l zum Südpole der Ekliptik auf. Der angegebene grösste Kreis steht ungefähr senkrecht auf der im vorhergehenden §

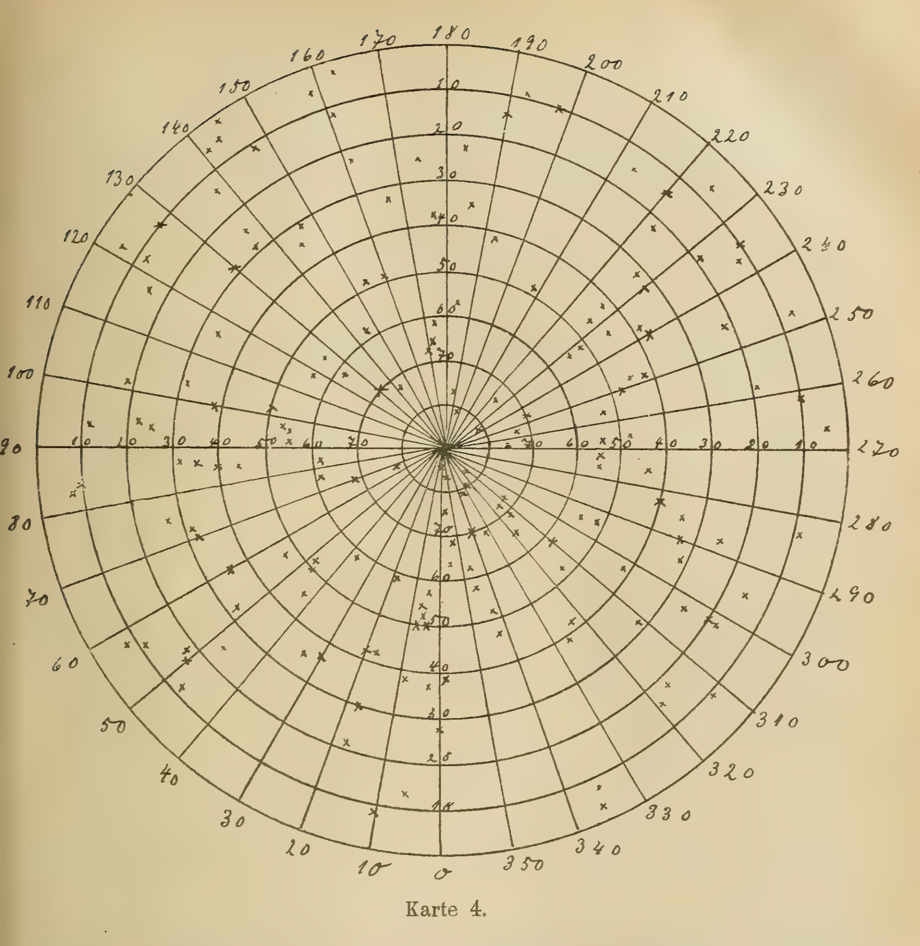
---

[1]) Die Sternchen bezeichnen die Pole der kurzperiodischen Kometen ($\varepsilon < 0{,}9$); vergl. die Anmerkung auf S. 65.




Karte 3.

(S. 62) mit I bezeichneten Fortschreitungsrichtung der Sonne (Zielpunkt 230° l, 20° b). — Ein zweiter grösster Kreis, der sich von 50° l bis 230° l erstreckt und von den Polen der Ekliptik ungefähr 20° entfernt bleibt, ist auf der südlichen Halbkugel ziemlich gut ausgeprägt. Seine grösste Polnähe erreicht er hier in 320° l. Auf der nördlichen Halbkugel ist der Kreis unvollständig; er wird nur durch zwei getrennt liegende Häufungsstellen angedeutet. Die eine liegt, etwas seitlich verschoben, in 30° l und 40° b, die andere in 140° l und 70° bis 80° b. Dieser Kreis steht senkrecht auf der Fortschreitungsrichtung III der Sonne (Zielpunkt 310° l, 10° bis 20° b). — Ein dritter grösster Kreis schneidet die Ekliptik in 0° und 180° l und bildet mit ihr, ebenso wie der zweite, einen Winkel von 70° bis 80°. Auf der nördlichen Halbkugel schneidet er den 90. Längengrad in 70° bis 80° b, auf der südlichen den 270. Längengrad in demselben Punkte. Das erste Viertel des Kreises in 0° l besteht aus zwei getrennten Häufungsstellen in 10° b und 60° b;




Karte 4.

die drei anderen Viertel sind verhältnismässig gut ausgebildet. Dieser Kreis steht ungefähr senkrecht auf der Fortschreitungsrichtung II der Sonne (Zielpunkt $270^0$ l, $20^0$ b).[1])

Die angegebenen Kreise stellen in Wirklichkeit $20^0$ bis $30^0$ breite Zonen dar; doch scheinen sie noch deutlich genug erkennen

[1]) Der Nordpol der Ekliptik ist ebenfalls eine Häufungsstelle von Polen, aber jedenfalls nur sekundärer Natur. Die in seiner Umgebung liegenden Pole gehören fast sämtlich zu den Bahnen kurzperiodischer Kometen. Diese haben aber wahrscheinlich bei ihrer rechtläufigen Bewegung durch die Planeten längere Zeit andauernde und daher bedeutende Störungen erlitten und erst dadurch ihre kurze Periode erlangt (rückläufige Kometen können durch die Planeten im allgemeinen nicht so grosse Störungen erfahren; daher ist auch der Südpol der Ekliptik, wie die Karte 4 zeigt, keine Häufungsstelle von Polen). Die Pole der kurzperiodischen Kometen müssen demnach bei einer Betrachtung der Lage der Pole ausgeschaltet werden. Sie sind, für $\varepsilon < 0{,}9$, in der Karte 3 durch ein Sternchen bezeichnet. Bei den rückläufigen Kometen ist die kleinste Exzentrizität 0,9054 (Komet 238).

zu lassen, dass sie aus Kreisen hervorgegangen sind. Bedenkt man, dass, besonders bei den Kometen, die ihre Revolutionsrichtung umkehrten, durch Neigungsänderungen und Drehung der Knotenlinien ganz bedeutende Verschiebungen der Pole entstanden (S. 56), so könnte es sogar verwunderlich erscheinen, dass die ursprüngliche Kreislage der Pole überhaupt noch in schwachen Andeutungen erkennbar geblieben ist.

### c. Die Periheldistanz.

### § 9.

Nach unseren früheren Auseinandersetzungen haben unter den normalen[1]) Kometen nur diejenigen, bei denen der aufsteigende Ast der ursprünglichen hyperbolischen Bahn sich nicht oder nur wenig nach der Seite der negativen x neigt, Aussicht, der Sonne erhalten zu bleiben. Bei diesen Kometen liegt die Bahnexzentrizität unter dem Werte $\sqrt{2}$ (s. S. 47). Setzt man für a seinen Wert $\frac{k\,M}{c^2}$, so erhält man

$$q = a\,(\varepsilon - 1) < \frac{k\,M}{c^2}\,(\sqrt{2} - 1).$$

Für $c = 18$ km/sec folgt $q < 1{,}15\,r_e$. Diese Bedingung ist bei den meisten Kometenbahnen erfüllt; aber eine ganze Reihe, ungefähr $^1/_4$ der Gesamtzahl, haben auch grössere Periheldistanzen. Nun geht aus der Gleichung

$$\frac{dq}{dt} = \frac{2\,(1 - \cos\varphi)\,q}{(1 + \varepsilon)\,c_\chi}\,T + \frac{r \sin\varphi}{c_\chi}\,N$$

hervor, dass der Widerstand der feinen Nebelmaterie q im allgemeinen verkleinert; nur in der Hauptlage 4 (S. 53) tritt für kleine q eine Vergrösserung der Periheldistanz ein. Da Kometen beobachtet worden sind, bei denen die Periheldistanz den Wert $4\,r_e$ übersteigt, und da wir eine Vergrösserung von q bis zu diesen Werten nicht allein der angegebenen, bei der Hauptlage 4 resultierenden Wirkung des Widerstandes zuschreiben können, so müssen wir schliessen, dass die relative Geschwindigkeit der Sonne und des Nebels zu Zeiten geringer als 10 km/sec gewesen sei.[2]) Dieser Annahme steht auch nichts im Wege.

---

[1]) Das sind die nicht aus Schweifmassen hervorgehenden Kometen; vergl. S. 60 f.

[2]) Wenn man noch weiter gehen und die Annahme machen wollte, dass die relative Geschwindigkeit von Sonne und Nebel zu Zeiten der Null nahe gekommen sei, so würden fast unsere sämtlichen theoretischen Erwägungen der vorhergehenden §§ überflüssig werden, da in diesem Falle, bei den geringen Eigenbewegungen, welche die Kometenmassen im Innern des Nebels besassen, ein verhältnismässig kleiner Widerstand der Nebelmaterie genügen würde, die Kometen unserer Sonne anzugliedern. Zu dieser Annahme würde man greifen können, wenn in der Verteilung der Pole und der Perihelörter gar keine Gesetzmässigkeit anzutreffen wäre; denn da angenommen werden darf, dass die Kometenmassen, bei den dem Zufalle unterworfenen Bedingungen

## d. Die Exzentrizität.

### § 10.

Die Exzentrizitäten zeichnen sich dadurch vor den übrigen Bahnelementen aus, dass bei ihnen die geringste Mannigfaltigkeit anzutreffen ist; bei der überwiegenden Mehrzahl der Kometen lehnt sich die Bahnform ziemlich eng an die Parabel an. Dies könnte deswegen auffällig erscheinen, weil die ursprünglichen hyperbolischen Exzentrizitäten ohne Zweifel sehr verschiedene Werte besassen (zwischen 1 und 1,5). Wir erklären die Gleichartigkeit der Exzentrizitäten auf folgende Weise.

Die aus den Hyperbeln hervorgehenden elliptischen Bahnen wiesen in ihren Exzentrizitäten eine ähnliche Mannigfaltigkeit auf, wie in ihren übrigen Elementen. Die Kometen mit kleinen Exzentrizitäten waren aber bei ihrer häufigen Wiederkehr zur Sonne den zerstörenden Wirkungen der von der Sonne ausgehenden Kräfte mehr ausgesetzt als die Kometen mit grossen Exzentrizitäten und entsprechend langer Periode; bei ihnen trat also ein schneller Verfall und endlich die völlige Auflösung ein. Dass die kurzperiodischen Kometen sehr unbeständig sind, haben die astronomischen Beobachtungen schon mehrfach bewiesen. Der Biela'sche Komet hat sich geteilt und ist einige Zeit nachher verschwunden; auch bei andern Kometen hat man Teilungen beobachtet; oder sie trotz ihrer unzweifelhaft nachgewiesenen Periodizität nicht wieder auffinden können. Dass schon eine grosse Anzahl von Kometen mit kleineren Exzentrizitäten der Auflösung verfallen sind, beweisen auch die Sternschnuppenschwärme, die in grosser Anzahl um die Sonne kreisen müssen, da schon die Erde allein auf ihrer jährlichen Bahn mehrere derselben durcheilt, während von den fast 400 berechneten Kometenbahnen kaum eine die Erdbahn durchschneidet.[1]) Dass die

---

ihrer Entstehung, unter dem Einflusse der zwischen ihnen wirksamen Gravitationskräfte, in den verschiedensten Richtungen durch die feine Nebelmaterie hindurcheilten, so konnte sich bei ihrer Angliederung an das Sonnensystem im Falle verschwindender relativer Geschwindigkeit von Sonne und Nebel keine Gesetzmässigkeit in den Bahnelementen ausbilden. Wir selbst neigen jedoch nicht dieser Annahme zu. Wenn wir auch eingestehen müssen, dass in der Lage der Pole und der Perihelörter keine scharfe, sogleich in die Augen fallende Gesetzmässigkeit zum Ausdruck kommt, so glauben wir doch, durch unsere Auseinandersetzungen den Nachweis geliefert zu haben, dass die Annahme völliger Gesetzlosigkeit durch die Tatsachen vorläufig nicht gerechtfertigt erscheint, da eine ganze Reihe von Ursachen aufgezählt werden konnten, die imstande waren, die ursprüngliche Gesetzmässigkeit in scheinbare Regellosigkeit zu verkehren.

[1]) Erst bei 3 bis 4 Sternschnuppenschwärmen ist nachgewiesen worden, dass sie mit beobachteten Kometen im Zusammenhang stehen (Perseiden, Leoniden, Bieliden). Was die zahlreichen übrigen Schwärme betrifft, so hat man auch Kometen, deren Bahnelemente mit denjenigen der Schwärme eine gewisse Uebereinstimmung zeigen, mit ihnen in Beziehung gebracht. Da aber fast alle diese Kometen die Ekliptik in grosser Entfernung von der Erdbahn durchschneiden, so müsste, wenn eine solche Beziehung bestände, die Breite der Schwärme eine ausserordentliche sein. Aus diesem Grunde bleibt der vermutete Zusammenhang der Schwärme mit den betr. Kometen äusserst

Sternschnuppenschwärme aus kurzperiodischen Kometen entstanden sind, geht daraus hervor, dass das Phänomen eines Sternschnuppenfalles sich jährlich wiederholt; denn dies ist nur unter der Voraussetzung denkbar, dass die Masse des Kometen sich innerhalb einer verhältnismässig kurzen Bahn längs derselben zerstreut habe. Wir behaupten also, dass die meisten Kometenbahnen nur deswegen der Parabel ziemlich nahe liegen, weil die Kometen mit ungefähr parabolischen Bahnen infolge ihrer seltenen Wiederkehr zur Sonne den zerstörenden Wirkungen der Sonnenkräfte weniger ausgesetzt waren, als die kurz periodischen Kometen, und dass die ursprünglich vorhandenen zahlreichen Kometen mit kleinen Exzentrizitäten sich längst in Sternschnuppenschwärme aufgelöst haben. Die wenigen noch vorhandenen Kometen mit kurzer Periode haben wahrscheinlich nicht schon in der Nebelmaterie ihre kleine Exzentrizität angenommen, sondern sind erst durch die Anziehung eines Planeten, dem sie nahe kamen, in ihre kurz elliptische Bahn gedrängt worden. Dies geht daraus hervor, dass sie, mit wenigen Ausnahmen, rechtläufig sind, und dass ihre Bahnen fast alle der Ekliptik sehr nahe liegen (siehe die Anmerkung auf S. 65). Die die Erdbahn schneidenden Sternschnuppenschwärme haben dagegen zum Teil eine grosse Neigung gegen die Ekliptik. Bei dem Schwarme des 2. und 3 Januar liegt z. B. der Radiationspunkt im Hercules, bei dem des 12. April in der Leyer, bei dem des 25. bis 30. Juli im Schwan, bei dem des 8. bis 12. August im Perseus. Da bei grosser Neigung der Bahn gegen die Ekliptik die störenden Einwirkungen der Erde auf den Kometen nur dann grössere Beträge erreichen können, wenn beide Weltkörper sich gleichzeitig in der Nähe des Schnittpunktes ihrer Bahnen befinden, die Wahrscheinlichkeit dieses Ereignisses aber sehr gering ist, und da ausserdem die Zeitdauer der Störungen mit zunehmender Neigung abnimmt, so darf angenommen werden, dass die Kometen, aus denen die genannten Sternschnuppenschwärme hervorgingen, grösstenteils nicht, wie es von den kurz periodischen Kometen mit geringer Neigung vermutet wurde, den störenden Einflüssen der Erde, sondern dem Widerstande der feinen Nebelmaterie ihre kurz elliptische Bahn verdanken.

Unter den mehr als 100 Kometen, deren Bahnexzentrizität bestimmt werden konnte und sich kleiner als 1 ergab, sind noch nicht 10 vorhanden, deren Umlaufszeit grösser als 50 000 Jahre wäre, und kaum einer, dessen Umlaufszeit den Wert 100 000 Jahre überstiege. Wenn angenommen werden darf, dass die übrigen Kometen, bei denen, meistens wegen ungenügender Beobachtungsdaten, eine Bestimmung der Exzentrizität nicht möglich war, durchschnittlich dieselbe Bahnexzentrizität besitzen wie die als lang periodisch

---

problematisch. Viel wahrscheinlicher ist es, dass die meisten Schwärme mit beobachteten Kometen überhaupt nicht in Beziehung stehen, sondern als Zerfallprodukte früherer Kometen aufzufassen sind.

erkannten Kometen, so würde, falls seit dem Austritt der Sonne aus dem Nebel noch keine längere Zeit als ungefähr 20 000 Jahre verflossen sein sollte (vergl. jedoch „Eiszeiten“ S. 16), folgen, dass eine Reihe von Kometen, die schon bald nach dem Eintritt der Sonne in den Nebel (vor vielleicht 50 000 bis 100 000 Jahren) durch ihr Perihel gingen, erst jetzt ihren ersten Umlauf vollendet haben.

Die bei einigen Kometen beobachteten schwach hyperbolischen Exzentrizitäten sind vielleicht solche, die sich bei längerer Beobachtungszeit und genaueren Beobachtungsdaten als elliptische herausgestellt hätten. Wenn man einen widerstehenden Einfluss des Weltäthers postuliert (vergl. „Problem etc.“ § 12), so könnte aber eine hyperbolische Bahn auch dann entstehen, wenn der Komet aus der Gegend des Apex der Sonnenbewegung kommt. Schreitet die Sonne in ruhendem Aether fort, so wirkt nämlich auf den Kometen in diesem Falle fast während der ganzen Zeit seines Hinganges zur Sonne eine positive Tangentialkomponente ein. Nach Gleichung 3 ($\alpha$) (S. 49) vergrössert ein positives T die grosse Achse der Ellipse, kann sie also auch unendlich gross und negativ machen. In der Tat liegt bei 9 von 20 Kometen, bei denen man eine hyperbolische Exzentrizität berechnet hat, das Perihel im Rücken der Sonne[1]). — Die Erklärung ist offenbar nur auf schwach hyperbolische Bahnen anwendbar. Wenn daher einmal ein Komet mit deutlich hyperbolischer Bahn gefunden werden sollte, so müsste die Annahme gemacht werden, dass er unserer Sonne aus dem Weltraume zugeeilt sei. Dieser Annahme steht auch nichts im Wege. Viele Kometen, besonders diejenigen, welche die Sonne kurz vor ihrem Austritt aus dem Nebel an sich zog, und deren aufsteigender Hyperbelast sich nach der Seite der positiven x neigte, werden, da sie schon früher als die Sonne aus dem Nebel austraten, nicht mehr imstande gewesen sein, ihre hyperbolische Bahn in eine elliptische zu verwandeln. Gelangen diese Kometen in die Nähe einer anderen Sonne, so müssen sie um dieselbe eine hyperbolische Bahn beschreiben. Weshalb sollte auch nicht einmal eine durch eine andere Sonne aus einem durchschrittenen Nebel herausgerissene Kometenmasse sich in unser Sonnensystem hinein verirren? Solche Kometen mit hyperbolischen Bahnen haben sich vielleicht zu den, öfters mit hyperbolischen Geschwindigkeiten in die Erdatmosphäre eindringenden Meteoren verdichtet, während die periodischen Kometen, wie bereits bemerkt, infolge der besonders zur Zeit des Periheldurchgangs stattfindenden gewaltsamen Störungen, ihre Masse allmählich zerstreuten und nur in eine Unzahl kleiner Sternschnuppenkörper zerfielen.

---

[1]) Es sind dies die Kometen 117, 129, 167, 231, 297, 300, 305, 320, 347. Bemerkenswert ist, dass zu dieser Gruppe die beiden Kometen 117 und 129 gehören, bei denen die grösste hyperbolische Exzentrizität gefunden wurde ($\varepsilon = 1{,}0101$ und $\varepsilon = 1{,}0116$; dann folgt erst in weitem Abstande bei Komet 287 $\varepsilon = 1{,}0028$).

## 6. Das Spektrum der Kometen.

§ 11.

Das auf das Eigenlicht der Kometen zurückzuführende Spektrum derselben spricht nicht gegen unsere Theorie. Denn wenn es auch gewöhnlich die Banden der Kohlenwasserstoffe zeigt, während die Spektra der wenigen, durch das Spektroskop als wirkliche Gasansammlungen nachgewiesenen Nebel meistens die Wasserstoff- und die Heliumlinien hervortreten lassen, so können, worauf schon mehrfach hingewiesen wurde, die Bestandteile der Kometen doch sehr wohl in den Nebeln enthalten sein, im Spektrum uns aber unsichtbar bleiben, weil die niedrige Temperatur der Nebel sie am Leuchten verhindert. Vielleicht sind die Kometenmassen in der Nähe ihres Perihels durch die Sonnenwärme auch so beeinflusst worden, dass ihre chemische Natur sich gänzlich änderte. Bemerkenswert ist jedenfalls, dass die die Kometenmassen bildenden Stoffe einen der Hauptbestandteile der Gasnebel, Wasserstoff, ebenfalls in chemischer Verbindung enthalten. Die Unterschiede in den Spektren der einzelnen Kometen führen wir auf die ungleichartige Zusammensetzung der Nebelmaterie in den verschiedenen durchschrittenen Nebelteilen zurück.

## 7. Schluss.

§ 12.

Dass die Kometen einem Ereignisse, welches erst verhältnismässig kurze Zeit zurückliegt, ihr Dasein verdanken, könnte aus der beobachteten Unbeständigkeit einiger derselben und ausserdem daraus geschlossen werden, dass die grossen unter ihnen seltener zu werden scheinen. Dies erklärt sich vielleicht daraus, dass die Kometen während der historischen Zeit schon beträchtlich von ihrem ursprünglichen Glanze eingebüsst haben; denn wenn ihr ganzes Alter einige 10 000 Jahre beträgt (gemäss den Angaben über den Zeitraum, der uns von der Eiszeit trennt), so können sie innerhalb einiger 1000 Jahre schon in bemerkbarer Weise gealtert sein.

Auf das Hindurchgehen unseres Sonnensystems durch einen Nebel sind ausser den Phänomenen der Eiszeit und der Erwerbung der Kometen vielleicht noch einige andere Erscheinungen zurückzuführen, z. B. die Annäherung der Saturnsringe an den Planeten, infolge deren die innersten Teile der Ringe ihren Umlauf gegenwärtig in der Hälfte der Zeit ausführen als der Planet seine Rotation, und ebenso die Entstehung des Zodiakallichtes.

# Die letzten Biber im Erzstifte Bremen.

Von
W. O. Focke.

---

Durch freundliche Hülfe des Herrn Syndikus Dr. v. Bippen gelang es mir, im hiesigen Archiv ein handschriftliches Zeugnis über die letzten Biber in den Umgebungen Bremens aufzufinden. Ich hatte die Stelle schon früher in Pratje's Schriften zitiert gesehen, hatte aber geglaubt, dass es sich um ein Druckwerk handle, dass daher die Sache schon in weiteren Kreisen bekannt sei.

Auszug aus
Johannes Rohden Archiep. Bremensis Chronicon sive
Registrum Bonorum et Jurium Ecclesiae Bremensis.

Handschr. d. Archivs S. 63:

„De Beeke, genöhmet de Kornebeeke, de dorch den Glindt lopt, bet an dat Oeuerstorper Brock, fort went an de Osten, dar hefft Nemand nene Rechtigkeit up, van baven an went nedden, dar de in de Osten lopt van beyden Sieden, dar mag ock Nemand Bevere offte Ottern fangen, he do dat mit Verloff der Ambtlüde tho Vörde.

Dar mag Nemand Bevere offte Ottern fangen, up nenen Beken, de sien belegen, wor de belegen sieen, Se moten de Rechtigkeit bringen tho Schlate, der Herrschup; de Gude Menne de de Stichte dar hebben, denen mag sodahne Gerechtigkeit nicht beliken, wente de eenen Landvorsten baven sick hebben, und dropt an de Regalien, wente dat is sonderlicke Herligkeit der Herschup.

Alss Hinrich de Klüver den Borstel buwet hadde, op de Beke genahmet de Wiste, fingen dar etlicke Weydelüde, siene egene Meyer, Bevere, de mosten de Rechtigkeit tohm Ottersbarge bringen, de dorffte he nich tho sick nehmen, he dorffte ock Nemand Verloff geven, Bevere offte Ottere tho fangende, he wiesede se an den Dohmdeken und Prawest tho St. Anscharies, de hadden up de Tiedt den Ottersbarg van dem Capittel."

Zur Erläuterung sei bemerkt, dass Clüversborstel in den 60er Jahren des 15. Jahrhunderts durch Hinrich Klüver erbaut wurde. Die zu jener Zeit gefangenen Biber werden wohl die letzten ihres Stammes an der Wieste gewesen sein. Dagegen müssen an der Kornbeke um 1500, zur Zeit der Niederschrift des Güterverzeichnisses, wirklich noch Biber gehaust haben. Da die Kornbeke in

die Mehe und erst mit diesem etwas grösseren Bache vereinigt in die Oste fliesst, so ist der Unterlauf der Mehe in das Schutzgebiet eingeschlossen. Das genannte Dorf „Oeuerstorp“ heisst jetzt Ebersdorf; die übrigen Namen für Bäche und Ortschaften sind unverändert geblieben.

Nicht nur dem niederen Volke, sondern auch dem Adel war, wie in dem vorstehenden Auszuge bemerkt ist, im 15. Jahrhundert der Biberfang nicht gestattet, so dass ihn Hinrich der Klüver, wie in der angeführten Stelle erzählt wird, zwischen 1460 und 1470 ausdrücklich als Regal anerkannte. Die Einbeziehung der Ottern in das Verbot hat offenbar nur den Zweck, den Ausreden der Leute, die bei Nachstellungen gegen Biber betroffen wurden, vorzubeugen. Das Verbot erstreckte sich nur auf Bäche; an den Flüssen, an denen es im 15. Jahrhundert keine Biber mehr gegeben haben wird, war der Otternfang nicht beschränkt.

In der Ottersberger Gegend hat sich die Erinnerung an die Biber in dem Namen des „Bevernstreek“, eines unterhalb Fischerhude sich abzweigenden rechtsseitigen Wümmearmes, erhalten. Die Beziehungen zwischen Ottern und Bibern, den beiden uferbewohnenden Tieren, die in dem oben erwähnten Güterverzeichnisse neben einander genannt werden, scheinen auch mehrfach in topographischen Benennungen hervorzutreten; es erinnert wenigstens der Bevernstreek bei Otterstedt und Ottersberg an die beiden Nachbarbäche Bever- und Otter, östlich von Bremervörde. Unter den Namen Biverna (Biberbach) und Uterna (Otternbach) werden sie schon in der Stiftungsurkunde für die Bremische Kirche als Grenzbäche aufgeführt.

Der Nachweis des ehemaligen Vorkommens von Bibern aus dem Güterverzeichnisse des Erzbischofs Johann Rohden ist bereits von Herrn Borcherding in der Heimatkunde des Regierungsbezirks Stade I, S. 187 benutzt worden.

# Franz Buchenau's Botanische Druckschriften.

**Nach seinen eigenen Aufzeichnungen.**

Von

W. O. Focke.

---

In meinen biographischen Mitteilungen über Professor Franz Buchenau (diese Abhandl. XIX, S. 1) habe ich zu Anfang wie zum Schlusse ausdrücklich hervorgehoben, dass ich in erster Linie beabsichtigte, dem Andenken des Begründers und langjährigen Leiters des Naturwissenschaftlichen Vereins gerecht zu werden. Es konnte dies nur im Zusammenhange mit einer Beschreibung seines Lebenslaufes und seiner gesamten Tätigkeit geschehen. Es mussten darin auch die Ursachen dargelegt werden, welche bewirkten, dass in seiner Heimatstadt ein grosser Teil seiner Lebensarbeit nicht die volle Anerkennung fand, welche die tatsächlichen Leistungen verdient hätten. Ich bemerkte dazu: „Je mehr er den Schwerpunkt seines ausseramtlichen Schaffens und Wirkens in seine gelehrten Arbeiten verlegte, um so mehr hatte er Ursache, sich der Früchte seiner mühevollen Studien zu freuen“ (a. a. O. S. 12). Diese Bemerkung bezog sich vorzugsweise auf seine botanischen Arbeiten. In der Voraussetzung, dass diese binnen kurzer Frist in Fachblättern von sachkundiger Seite eingehend besprochen werden würden, habe ich darüber nur wenige (a. a. O. S. 18 unt. und 19 ob.) Angaben gemacht. Ich habe geglaubt, dass ein vollständiges Schriftenverzeichnis in einem in Vorbereitung begriffenen fachmännischen Nachrufe seine richtige Stelle finden würde. Nachdem nun aber ungünstige Verhältnisse das Erscheinen einer geplanten biographischen Skizze verhindert haben, möchte ich wenigstens an diesem Orte ein Verzeichnis der botanischen Schriften folgen lassen, welches in der Hauptsache von Buchenau selbst zusammengestellt ist. Mit Rücksicht auf die von ihm gewählte streng chronologische Reihenfolge habe ich an der Niederschrift nichts geändert und auf eine Zusammenfassung der zu verschiedenen Zeiten erschienenen Fortsetzungen der einzelnen Arbeiten verzichtet.

---

## Verzeichnis meiner botanischen Arbeiten.

Von Fr. Buchenau.

1852.

Januar. — Meine Doktordissertation: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Pistills.

1853.

20. u. 27. Mai (19. August). Botanische Zeitung. — Beiträge zur Morphologie von Reseda.

Spätherbst. Abhandl. der Senckenberg. Gesellschaft. — Ueber die Blütenentwicklung einiger Kompositen, Valerianeen u. Dipsaceen.

1856 (s. auch am Schlusse).

7. Januar. Flora. — Bemerkungen über Sorbus hybrida.

7. Juli. Flora. — Monstrosität der Blüten bei Dipsacus fullonum L.

1857.

28. April. Flora. — Ueber die Blütenentwickelung von Alisma und Butomus.

21. Mai. Flora. — Einige Blütenabnormitäten.

1859.

6. u. 13. Mai. Botan. Zeitung. — Zur Naturgeschichte von Narthecium ossifragum.

Herbst. Amtl. Bericht über die 34. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Karlsruhe, pag. 106: Ueber zwei interessante Bürger der deutschen Flora, und pag. 123: Ueber die Entwickelung der leeren Fruchtknotenfächer von Valerianella.

14. Februar u. 7. Dezbr. Flora. — Zur Naturgeschichte der Littorella lacustris.

14. Februar. (Berichtigung dazu pag. 464). — Bemerkungen über Cornus suecica (ibid.).

21. Februar. Flora. — Morpholog. Notiz über Limosella aquatica.

1860.

7. August. Flora. — Sprossverhältnisse von Ulex.

1861.

1. Juli u. 15. August. Bonplandia. — Tima, ein mexikanisches Mittel gegen Lungenschwindsucht.

13., 20. u. 27. Septbr. Botan. Zeitung. — Morphologische Bemerkungen über einige Acerineen.

1. Novbr. Botan. Zeitung. — Bemerkungen über die Wachstumsweise von Corydalis claviculata.

1862.

17. u. 24. Januar. Botan. Zeitung. — Cotula coronopifolia, ein Beitrag zur Naturgeschichte der einheimischen Gewächse.

12. Septbr. Botan. Zeitung. — Der Blütenstand von Empetrum.

19. Septbr. Botan. Zeitung. — Einige Beobachtungen aus dem Gebiete der Pflanzen-Teratologie (Berichtigung am 12. Dezbr.).

18. April. Botan. Zeitung. — Vorkommen gefüllter Blumen bei einer wildwachsenden Pflanze.

1863.

20. Novbr. Botan. Zeitung. — Die Calabarbohne (Physostigma venenosum).

1864.

13. Mai. Weser-Zeitung. — Ludolf Christian Treviranus.
29. Juli u. 5. August. Botan. Zeitung. — Zur Morphologie von Hedera Helix.

1865.

24. Februar, 4., 11., 18., 25. März. Botan. Zeitung. — Morphologische Studien an deutschen Lentibularien.
— Verh. des Brandenb. bot. Vereines, 6. Jahrgang. — Ueber die Sprossverhältnisse von Glaux maritima (erhalten März 16).
21. Mai. Bremer Sonntagsblatt. — Eine Giftpflanze der norddeutschen Moore.
19. Mai. Botan. Zeitung. — Ein neuer Standort von Chrysanthemum suaveolens.
— Verh. d. Brandenb. bot. Vereins, 6. Jahrg. (erhalten 3. Juni). Eine Beobachtung an Potamogeton mucronata.
27. Mai. Flora No. 16 (erhalten 8. Juni). — Dipseudochorion, novum Alismacearum genus.
30. Juni. Botan. Zeitung No. 26. — Ueber Juncus pygmaeus Rich. und J. fasciculatus Schousboe.
Bremisches Jahrbuch 2. Bd., 1. Hälfte. — Ein Bremischer Garten im vorigen Jahrhundert.

1866.

31. Januar. Flora. — Morpholog. Bemerkungen über Lobelia Dortmanna und Bemerkungen über den Blütenbau der Fumariaceen und Cruciferen.
Jahrb. für wissensch. Botanik IV. Bd. (erhalten 23. März 1866, letzte Redaktion des Aufsatzes Mai und Juni 1865). — Der Blütenstand der Juncaceen.
12. August. Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen. — Nachträge und Berichtigungen zur Flora Bremensis.
12. Septbr. ibid. — Ueber das Vorkommen von zwei Hüllblättern am Kolben u. die Keimung von Richardia (Calla) aethiopica (L.) Buchenau.
24. Oktbr. Amtlicher Bericht über die 40. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Hannover. — Ueber die Sprossverhältnisse in der Gattung Triglochin.
9. Novbr. Botan. Zeitung. — Zur Naturgeschichte von Narthecium ossifragum.
16. u. 23. Novbr. Botan. Zeitung. — Der Blütenstand und die Zweigbildung bei Hydrocotyle vulgaris.

1867.

30. März. Abdhandlungen des Naturw. Vereins. — Index criticus Juncaginacearum hucusque descriptarum.
10. Mai. Botan. Zeitung. — Zwei neue Juncus-Arten aus dem Sikkim-Himalaya.
28. Juni u. 5. Juli. Botan. Zeitung. — Ueber die Skulptur der Samenhaut bei den deutschen Juncaceen.

5. Juli. Botan. Zeitung. — Rohdea nicht Rhodea.
12. Juli. Botan. Zeitung. — Einige Notizen über Dichogamie, namentlich bei Aspidistra elatior Bl.
27. August. Verhandlungen der K. L. C. Akademie der Naturf. Bd. XXXIII. — Mitteilungen über einen interessanten Blitzschlag in mehrere Stieleichen.
4. Oktober. Botan. Zeitung. — Juncus effusus vittatus.
19. Novbr. Abhandl. d. Naturw. Vereins. — Biographische Notizen über Michael Rohde.

1868.

7. März. Abhandl. d. Naturw. Vereins zu Bremen. — Ueber eine interessante Füllungserscheinung bei Lapageria rosea R. u. P.
8. Mai. Botan. Zeitung. — Mitteilungen über das Herbarium von A. W. Roth.
29. Mai. Botan. Zeitung. — Berichtigung zu Pritzels Index Icon. bot.
6. Oktober. Abhandl. des Naturw. Vereins. — Index criticus Butomacearum, Alismacearum, Juncaginacearumque hucusque descriptarum.[1])

1869.

8. Januar. Botan. Zeitung. — Notiz über Hooker u. Baker, Synopsis filicum.
12. März. Botan. Zeitung. — Das Wuchern der Elodea canadensis.
12. April. Abhandl. des Naturw. Vereins. — Neuere Forschungen über Euricius und Valerius Cordus.
10. Juni. Pringsheim, Jahrbücher für wissensch. Botanik VII. — Ueber die Richtung der Samenknospe bei den Alismaceen (bereits vor mehr als einem Jahre gedruckt).
16. Juni. Göttinger gelehrte Anzeigen. — Uebersicht der in den Jahren 1855—57 in Hochasien von den Brüdern Schlagintweit gesammelten Butomaceen, Alismaceen, Juncaginaceen und Juncaceen.

1870.

Januar 12. Abhandlungen des Naturw. Vereins zu Bremen. — Bemerkungen über die Flora der ostfriesischen Inseln, namentlich der Insel Borkum.
29. Oktober, ibid. — Kleinere Beiträge zur Naturgeschichte der Juncaceen.

1871.

17. April. Abhandl. des Naturw. Vereins II, 3. — Interessante Bildungs-Abweichungen.
Desgl. — Nachträge zu den im ersten und zweiten Bande dieser Abhandlungen veröffentlichten kritischen Zusammenstellungen der bis jetzt beschriebenen Butomaceen, Alismaceen und Juncaginaceen.

---

[1]) Ohne die Noten (und leider ohne vorherige Benachrichtigung an mich) abgedruckt in Seemann, Journ. of bot. 1869, Aug., pag. 219.

15. Dezbr. Botan. Zeitung No. 50. — Noch einige Beobachtungen über die Bestäubung von Juncus bufonius L.

1872.

Januar 2. Botan. Zeitung No. 2. — Ueber die „Gemination" im Blütenstande der Alismaceen.

März 1. Botanische Zeitung No. 9. — Eigentümlicher Bau der Blattspitze von Scheuchzeria palustris L.

März 25. Abhandl. des Naturw. Vereins III, 1. — Ueber die Nervatur der Bracteen bei den Linden (gedruckt im Januar; Sep.-Abdruck jetzt erhalten).

April 17. Abhandl. des Naturw. Vereins, III, 1. — Fr. Buchenau und W. O. Focke, Die Salicornien der deutschen Nordseeküste.

Mai 3., 10. u. 17. Botan. Zeitung. — Ueber Blütenentwickelung bei den Kompositen.

Juli 8. Abhandl. des Naturw. Vereins III, 2. — Bemerkungen über die Flora von Fürstenau.

Desgl. — Zwei neue Juncus-Arten aus dem Himalaya und eine merkwürdige Bildungs-Abweichung im Blütenstande der einen Art.

Desgl. — Empetrum nigrum und eine sibirische Ribes-Art auf Steingräbern.

Desgl. — Zum Gattungs-Charakter von Damasonium.

1873.

März 28. Botan. Zeitung. — Referat über zwei Arbeiten von Duval-Jouve.

April 1. Abhandl. des Naturw. Vereins III, 3. — Ueber einige von Liebmann in Mexiko gesammelte Pflanzen.

Desgl. — Die springenden Bohnen aus Mexiko.

Desgl. — Standorte einiger selteneren oder bemerkenswerten Pflanzen in der Gegend zwischen Bremerhaven und Bederkesa.

Desgl. — Eine chinesische Spielerei.

Desgl. — Vergiftung durch Semina Ricini majoris.

Desgl. — Merkwürdige Monstrosität der Blüte von Hieracium brachiatum Bert.

Desgl. — Eine aus Citrone und Apfelsine gemischte Frucht.

Juni 3. Botanik, 2. Band. — Die zweite deutsche Nordpolarfahrt. Redaktion der „Botanik" von mir allein. „Gefässpflanzen" von W. O. Focke und mir gemeinsam bearbeitet.

Juli 18. Botan. Zeitung. — Bastard von Apfel und Birne. (Uebersetzung aus dem Englischen).

Dezbr. 27. Abhandl. des Naturw. Vereins III, 4:
1. Arngast und die Oberahnschen Felder, eine geogr.-bot. Skizze.
2. Weitere Beobachtungen an monströsen Birnen.

1874.

Oktober 12. Abhandl. des Naturw. Vereins IV, 2:
1. Ueber die von Mandon in Bolivien gesammelten Juncaceen.
2. Die Deckung der Blattscheiden bei Juncus.
3. Merkw. Sprossung in einer Blüte von Iris Pseud-Acorus.
4. Starke Drehung der Holzfaser an einem alten Stamme von Sambucus nigra.

1875.

Februar 21. Abhandl. des Naturw. Vereins IV, 3. — Weitere Beiträge zur Flora der ostfriesischen Inseln.
August 9 (Ablieferung des Separ.-Abdr.) Abhandl. des Nat. Vereins IV, 4. — Monographie der Juncaceen vom Cap.
Aug. 29., 31. Weser-Zeitung. — Ein Ausflug nach der Lune-Plate.

1876.

April 25. Abhandl. des Naturw. Vereins V, 1. — Mitteilungen über die Flora von Rehburg; Miscelle: Dichotypie bei Delphinium Ajacis.
Mai 27. Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen XIX, pag. 176 ff. — Die Flora der Maulwurfshaufen.
Juni 16. Botan. Zeitung No. 24. — Rezension von Bertram, Flora von Braunschweig.
Juni 30. Weser-Zeitung. — Aufforderung zur Durchforschung der kleinen Landseen des nordwestlichen Deutschland.
Novbr. 11. Abhandl. des Naturw. Vereins V, 2. — Pelorie des Garten-Löwenmaules.

1877.

Febr. 21. u. März 1. Flora No. 6, 7. — Ueber den Querschnitt der Kapsel der deutschen Juncus-Arten.
März 31. Abhandl. des Naturw. Vereins V, 2. — Miscelle: Mächtiger Stamm von Salix Capraea.
Mai 7. Flora von Bremen. Verlag von C. Ed. Müller.
Juli 7. (Empfangstag der Separ.-Abdr.) Abh. des Naturw. Ver. V, 3:
- a) Statistische Vergleichungen in betreff der Flora von Bremen.
- b) Fälle von Mischfrüchten.
- c) Notizen über Rehburg.
  - A) Verbreitung der erratischen Blöcke auf den Rehburger Bergen.
  - B) Zur Flora von Rehburg.

Oktober 18. Abhandl. in demselben Hefte. — Zur Flora von Borkum.
„ „ „ „ Zur Flora von Spiekerooge.

1878.

März 7. Abhandl. des Naturw. Vereins V, 4. — Beschreibung einer zwölfteiligen Roggenähre. (Vergl. hierzu die Anzeige im „Botanischen Jahresbericht“.)
April 15. Abhandl. des Naturw. Ver. V, 4. — Bildungsabweichungen der Blüte von Tropaeolum; Pelorien von Linaria vulgaris; Beachtenswerte Fälle von Fasciationen; Ueber den quergebänderten Juncus effusus.
Mai 17. Botan. Zeitung. — Berichtigung zu dem vorstehenden Aufsatze über Tropaeolum.
Juni 21. — P. F. Curië's Anleitung, die im mittleren und nördlichen Deutschland wildwachsenden und angebauten Pflanzen zu bestimmen. Leipzig. J. C. Hinrichsche Buchhandlung.
Novbr. 13. (ausgegeben 24. Oktober 1878). Pädag. Archiv No. 9. — Rezension von W. Bertram, Schultechnik.

1879.

Januar 8. Mitteilungen des Naturw. Vereins für Neuvorpommern und Rügen 1879, X, pag. 197—502. — Ueber Carpinus Betulus, forma quercifolia.
Februar 26. Botan. Zeitung 1879, No. 7. — Anzeige der von mir bearbeiteten 13. Auflage von Curië's Anleitung.
April 15. — Flora von Bremen. Verlag von C. Ed. Müller. 2. Aufl.
April 16. Abhandl. des Naturw. Vereins VI, 1. — Bemerkungen über die Formen von Cardamine hirsuta.
Desgl. — Blitzschlag in eine kanadische Pappel in den Wallanlagen zu Bremen.
August 23. Abhandl. des Naturw. Vereins VI, 2. — Kritische Zusammenstellung der bis jetzt bekannten Juncaceen aus Süd-Amerika.
Desgl. — Gefüllte Blüten von Scirpus caespitosus.
Oktober 10. Botan. Zeitung. — Anzeige von C. J. Maximowicz, Adnotationes de Spiraeaceis.
Dezbr. 31. — Kritisches Verzeichnis aller bis jetzt beschriebenen Juncaceen, nebst Diagnosen neuer Arten. Herausgegeben vom Naturw. Verein zu Bremen.

1880.

März. Botan. Centralblatt 1880 No. 142, pag. 10. — Anzeige meiner: Kritischen Zusammenstellung der bis jetzt bekannten Juncaceen aus Südamerika und der obenstehenden Schrift.
April 1. Desgl. pag. 134. — Anzeige von L. Mejer, Hannoversche Kalkflora.
Mai 1. Abhandl. des Naturw. Vereins VI, 3. — Merkwürdig veränderte Blüte einer kultivierten Fuchsia. — Ausserordentlicher Fall von vorschreitender Metamorphose bei einer Gartenrose. — Bemerkungen über die Flora von Neuwerk und des benachbarten Strandes von Duhnen. Vorkommen europäischer Luzula-Arten in Amerika.
Mai 4. Botan. Centralblatt 9, 10. — Referat über E. Huth, Flora von Frankfurt a. d. O. und Umgebung.
August 8. Engler, Botan. Jahrbücher I, pag. 104—141. — Die Verbreitung der Juncaceen über die Erde.
Oktober 5. Botan. Centralblatt 34, 35. — Rezension von H. Rosbach, Flora von Trier.
Dezbr. 27. Abhandl. des Naturw. Vereins VII, 1. — Reliquiae Rutenbergianae I.
Desgl. — Fernere Beiträge zur Flora der ostfriesischen Inseln.

1881.

Februar 11. Flora der ostfriesischen Inseln. — Norden u. Norderney. Herm. Braams.
Mai 13. Botanische Zeitung. — Rezension von W. O. Focke, Die Pflanzen-Mischlinge.

Mai 27. Abhandl. des Naturw. Vereins VII, 2. — Reliquiae Rutenbergianae III (von mir bearbeitet: Lobeliaceae, Verbenaceae, Myrsinaceae, Nyctaginaceae).

Dezbr. 24. Desgl. VII, 3. — Reliquiae Rutenbergianea IV (von mir bearbeitet: Hydrocharitaceen).

1882.

Februar 7. Englers Botan. Jahrbücher II. — Beiträge zur Kenntnis der Butomaceen, Alismaceen und Juncaginaceen.

April 17. Abhandl. des Naturw. Vereins VII, pag. 375—376. — Gefüllte Blüten von Juncus effusus L.

1883.

Msrz 16. Botan. Zeitung No. 11. — Rezension von C. Mettenius, Alexander Braun's Leben, nach seinem handschriftlichen Nachlasse dargestellt.

April 10. Berichte d. deutschen botan. Gesellsch. I, pag. 108, 109. — Die düngende Wirkung des aus den Baumkronen niederträufelnden Wassers.

April 13. Abhandl. des Naturw. Vereins VIII, 1. — Verdoppelung der Spreite bei einem Tabaksblatte.

August 20. Desgl. VIII, 2. — Das Centralherbarium der nordwestdeutschen Flora. — Entwickelung des fünften Staubblattes bei Scrophularia und Pedicularis. — Juncus balticus Willd. auf Borkum. — Eine ältere Beobachtung aus dem Gebiete der Bildungsabweichungen. — Drehung der Orchideenblüten. — Entwickelung der Achsenglieder in den Blüten von Epilobium angustifolium.

Dezbr. 21. Berichte d. deutschen botan. Gesellsch. I, pag. 487—493. — Eine verkannte deutsche Phanerogame.

1884.

Januar 21. Abhandl. des Naturw. Vereins VIII, 2, pag. 558—562. Seriales Dédoublement in Papilionaceen-Blüten; pag. 563 bis 568. Der Rost des Getreides und die Mahonien; pag. 589—590. Zur Flora von Rehburg.

1885.

März 19. Engler's botan. Jahrbücher VI, pag. 187—231, Taf. II, III. — Die Juncaceen aus Indien, insbesondere die aus dem Himalaya.

März 20. Abhandl. des Naturw. Vereins IX, pag. 139, 140. — Carex punctata Gaudin in Deutschland.

Mai 24. Desgl. IX, pag. 245—256. — Aus den städtischen Sammlungen für Naturgeschichte und Ethnographie in Bremen.

Juni 10. — Flora von Bremen. 3. Auflage. Verlag von M. Heinsius (NB. Die durch Beifügung der Standorte der selteneren Pflanzen von Oldenburg ergänzte Ausgabe: „Flora von Bremen und Oldenburg" erschien im Frühjahre 1883).

1886.

Januar 7. Engler's botan. Jahrb. VII, pag. 153—176. — Kritische Zusammenstellung der europäischen Juncaceen.

März 13. Abh. Nat. Ver. Bremen IX, pag. 293—299. — Die Randhaare von Luzula.

Desgl. pag. 312—316. — Beachtenswerte Blitzschläge in Bäume.

März 14. Berichte der deutschen botan. Gesellsch. 1885, Heft 11. — Referat über die Entdeckungen im Gebiete der Flora von Nordwestdeutschland im Jahre 1884.

März 26. Abh. Nat. Ver. Bremen IX, pag. 324. — Füllung des Kelches bei einer Rose.

April 12. Flora No. 10, 11. — Die Juncaceen aus Mittelamerika.

April 16. Festschrift des Vereins für Naturkunde in Kassel, pag. 37—39. — Merkwürdige Ausscheidung einer krystallinischen organischen Säure im Holzkörper einer Eberesche.

Juli 7. Weser-Zeitung. — Der Hülsenbestand beim Dorfe Buchholz.

Septbr. 1. Zeitschr. für mathem. und naturw. Unterricht, 6. Heft. — Das Linné'sche System in den Schulen.

Oktober 6. Abh. Nat. Ver. Brem. IX, 4, pag. 361—384. — Vergleichung der nordfriesischen Inseln mit den ostfriesischen in floristischer Beziehung.

1887.

März 7 wie 1886, März 14 (für das Jahr 1885).

März 26. — Familie der Juncaceen in Engler u. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien.

April 15. Abh. Nat. Ver. Brem. IX, pag. 419—411. — Der Hülsenbestand beim Dorfe Buchholz.

Mai 6. Botanische Zeitung. — Rezension von P. Knuth, Flora der Provinz Schleswig-Holstein. 1. Hälfte.

Novbr. 9. Abh. Nat. Ver. Brem. X, pag. 45—61. — Ottto Wilhelm Heinrich Koch (Drucklegung und Korrektur von: Flora von Wangerooge das., pag. 61—73; die Kerbelpflanze und ihre Verwandten, pag. 74—139).

Dezbr. 23. Abh. Nat. Ver. Brem. X, pag. 203, 204. — Melilotus albus × macrorhizus (zusammen mit Dr. W. O. Focke).

Dezbr. 30. Rezension von P. Knuth (s. o.). 2. u. 3. Abteilung.

1888.

Februar 3. Abh. Nat. Ver. Brem. X, pag. 241—245. — Die Standortskarten von Gewächsen der nordwestdeutschen Flora.

April 16. Desgl. X, pag. 317. — Erica Tetralix L. mit getrennten Kronblättern; pag. 318: Bildungsabweichung einer Hülse von Gleditschia.

Juni 4. Desgl. X, pag. 334. — Eine Pelorie von Platanthera bifolia Rich.

Juni 24. Berichte d. botan. Gesellsch., pag. 179—186, Taf. IX. — Doppelspreitige Laubblätter.

Oktober 12. Botan. Zeitung No. 41. — P. Prahl, Kritische Flora der Provinz Schleswig-Holstein, des angrenzenden Gebietes der Hansestädte Hamburg u. Lübeck und des Fürstentums Lübeck.

1889.

Januar 30. Abh. Nat. Ver. Brem. X, 3, pag. 369—396, Taf. VI. — Rel. Rutenbergianae VIII (Schluss).

Februar 4. Desgl., pag. 397—412. — Ueber die Vegetationsverhältnisse des „Helms“ (Psamma arenaria Röm. et Schultes) und der verwandten Dünengräser.

Februar 22. — Engler u. Prantl, Natürliche Pflanzenfamilien. Juncaginaceen, Butomaceen, Alismaceen.

Februar 26. — Berichte der deutschen botan. Gesellsch. (wie 1886, März 14); im Jahre 1888 aus Versehen nicht notiert: März 14.

April 2. Abh. Nat. Ver. Brem. X, 3, pag. 567—570. — Meyer (Neuenkirchen).

August 7. Flora 1899, III, pag. 367—368. — Rezension von E. Fick, Exkursionsflora für Schlesien.

Oktober 18. Botan. Ztg. 1889, No. 42. — Rezension von P. Prahl, Kritische Flora von Schleswig-Holstein, 2. Teil, Bogen 1—8.

Novbr. 2. Festschrift des Naturw. Vereins, pag. 245—264. — Die Pflanzenwelt der ostfriesischen Inseln.

Dezbr. 9. Botan. Zeitung No. 49. — Rezension von L. Nöldeke, Flora des Fürstentums Lüneburg, des Herzogtums Lauenburg und der freien Stadt Hamburg.

1890.

Februar 17. Berichte der deutschen botan. Gesellschaft. — Funde im niedersächs. Gebiete, 1888.

Februar 18. Das Linné'sche System in den Schulen. Bremen. C. Ed. Müller. 63 Seiten. — Zwei Abschnitte aus der Praxis des botanischen Unterrichtes (Ueber den falschen Gebrauch der Hauptwörter in der Benennung der Blütenstände und Früchte.

März 28. Abh. Nat. Ver. Brem. XI, pag. 344—360. — Ludolph Christ. Treviranus.

April 28. Abh. Brandenb. Bot. Verein XXXI, pag. 231—236. — Ueber eine trügerische Form von Juncus effusus L.

Juni 20. Botan. Zeitung No. 25. — Rezension von C. Nöldeke, Flora des Fürstentums Lüneburg etc. (v. 1889, Dez. 9.).

Juli 25. Desgl. No. 30. — Rezension von P. Prahl, Kritische Flora der Provinz Schleswig-Holstein etc. (v. 1888, No. 41; 1889, No. 45).

August 15. Desgl. No. 33. — Rezension von P. Knuth, Botanische Wanderungen auf der Insel Sylt.

Septbr. 22. Monographia Juncacearum. — Leipzig. Wilh. Engelmann.

1891.

Januar 23. Botan. Zeitung No. 4. — Rezension von Dalla-Torre, Die Flora der Insel Helgoland.

— Flora, pag. 71—82. — Ueber Knollen- und Zwiebelbildung bei den Juncaceen.

Februar 13. Botan. Zeitung No. 7. — Ueber einen Fall der Entstehung der eichenblätterigen Form der Hainbuche (Carpinus Betulus L.). Wiederabgedruckt unter Beifügung einer Abbildung in L. Wittmack, Gartenflora, 1891, XL, pag. 377—382 (14. Juli).

März 6. — Tabelle zum Bestimmen der Familien in Curië's Anleitung. J. C. Hinrichs' Verlag.

März 14. Abh. Nat. Ver. Brem. 1891, XII, pag. 47—52. — Die „springenden Bohnen“ aus Mexiko.

März 20. Berichte d. deutschen botan. Gesellsch. VIII, pag. (126) bis (128). Bericht der Commission für die deutsche Flora: 1889, Niedersächsisches Gebiet.

Mai 25. Abh. Nat. Ver. Bremen 1891, XII, pag. 152—154. — Gottlieb Bentfeld.

Juni 29. Flora der ostfriesischen Inseln. — 2., durch eine Uebersicht der wichtigsten während der letzten 20 Jahre gemachten Pflanzenfunde vermehrte Ausgabe.

Oktober 2. Weser-Zeitung. — War die Kiefer im Mittelalter in der Nähe der Stadt Bremen einheimisch?

1892.

Januar 5. Berichte d. deutschen botan. Gesellsch. 1891, IX, pag. 326—332, Taf. XXI. — Abnorme Blattbildungen.

März 30. Engler's Botan. Jahrbücher XV, pag. 180—259. — Beiträge zur Kenntnis der Gattung Tropaeolum (mit 9 Holzschn.).

April 20. Abh. Nat. Ver. Brem. XII, pag. 269—276. — Eine Verbänderung des Stengels bei Jasione montana und ihre Bedeutung für die Entstehung dieser Bildungsabweichung, pag. 277—291. — Die springenden Bohnen aus Mexiko, 3. Beitrag.

Dezbr. 15. Pringsheim, Jahrbücher f. wissenschaftl. Botanik XXIV, pag. 363—424, Taf. XI, XII. — Ueber die Bestäubungs-Verhältnisse bei den Juncaceen.

1893.

März 24. Abh. Nat. Ver. Brem. XII, pag. 551—554. — Zur Geschichte der Einwanderung von Galinsoga parviflora Cavanilles.

April 16. Botan. Zeitung No 8. — Rezension von P. Knuth, Zur Geschichte der Botanik in Schleswig-Holstein.

April 28. Extra-Beilage zum Progr. der R. b. D. 1894 und zum 13. Bande der Abh. N. V. — Ueber Einheitlichkeit der botanischen Kunstausdrücke und Abkürzungen.

Juli 8. Berichte der deutschen botan. Gesellsch. X, pag. 88—90. — Bericht der Kommission für die deutsche Flora, 1891.
(NB. Der Ber. für 1890 ist 1892 erschienen, aber aus Versehen nicht notiert).

August 3. Bibliotheca botanica, Heft 27, 26 Seiten, 3 Taf., 4⁰. — Ueber den Aufbau des Palmiet-Schilfes aus dem Caplande.

August 12. Ergebnisse der meteorol. Beobachtungen der Meteorol. Station I. Ordnung in Bremen, 3. Jahrg., pag. VI—XVI. — Phänologische Beobachtungen in Bremen a. d. Jahren 1882—92.

Novbr. 22. Flora von Bremen, 4. Auflage. VIII u. 328 Seiten. Mit 102 in den Text gedruckten Abbild. Bremen. M. Heinsius Nachfolger.

1894.

Febr. 1. Botan. Zeitung LII, pag. 43—44. — Besprechung von L. Celakovsky, Ueber die Kladodien der Asparageen.

März 31. — Flora der nordwestd. Tiefebene. Leipzig. W. Engelmann, klein 8⁰. XV u. 550 Seiten. (NB. Ausgegeben erst am 28. April).

April 20. Botan. Zeitung, Heft IV. Die Verbreitung von Oryza clandestina Al. Br., pag. 83—96.

Mai 16. Botan. Zeitung No. 10. — Besprechung von Bertram W., Exkursionsflora des Herzogtums Braunschweig mit Einschluss des ganzen Harzes.

Juni 16. Botan .Zeitung No. 12. — Besprechung von George Vasey, Illustrations of North American Grasses.

— Desgl., No. 14. — Besprechung von L. Celakovsky, Ueber einige Abnormitäten der Hainbuche und der Fichte.

Aug. 1. Desgl., No. 15. — Besprechung von J. G. Smith, North-American species of Sagittaria and Lophotocarpus.

Novbr. 17. Desgl., Heft XI. — Die Verbreitung von Oryza clandestina Al. Braun, 2. Abhandlung (siehe Heft IV).

Dezbr. 16. Desgl., No. 24. — Besprechung von Edw. L. Rand and John H. Redfield, Flora of Mount Desert Island.

1895.

Juni 2. Engler, Botan. Jahrbücher XXI, pag. 192, 193. — Juncaceae africanae.

August 1. Botanische Zeitung No. 15. Besprechung von L. Celakovsky, Das Reduktionsgesetz der Blüten, das Dédoublement und die Obdiplostemonie.

August 12. Engler, s. o., pag. 258—267. — Studien über die australischen Formen der Untergattung Junci genuini.

Septbr. 1. Botan. Zeitung No. 17. — Besprechung von Ch. Spr. Sargent, The Silva of North America, vol. I—VII.

Oktober 16. Desgl., No. 20. — Anzeige von „Recommandations regarding the Nomenclature of systematic Botany“.

1896.

Januar 27. Abh. Nat. Ver. Brem. XIII, pag. 383—407. — Der Blütenbau von Tropaeolum.

Desgl., pag. 408—412. — Ein Fall von Saison-Dimorphismus in der Gattung Triglochin.

März 5. Engler, Botan. Jahrbücher XXII, pag. 157—183. — Beiträge zur Kenntnis der Gattung Tropaeolum.

April 16 Botan. Zeitung No. 8. — Besprechung von F. W. C. Areschoug, Beiträge zur Biologie der geophilen Gewächse.

Mai 1. Desgl., No. 9. — Besprechung von P. Knuth, Flora der nordfries. Inseln.

Mai 23. Engler, Botanische Jahrbücher XXI, pag. 15—16. — Besprechung von Rud. Wagner, Die Morphologie des Limnanthemum nymphaeoides (L.) Lk.

Juni 8. — Flora der ostfriesischen Inseln (einschl. der Insel Wangeroog). 3. umgearbeitete Auflage. Leipzig. W. Engelmann.

Juni. — Echinodorus (?) Schinzii Fr. Buchenau, in: Beiträge zur Kenntnis der afrikanischen Flora von H. Schinz. (Bull. de l'Herbier Boissier 1896, IV, pag. 413, 414.)

August 1. Botan. Zeitung 1896, 54, pag. 227. — Selbst-Anzeige meiner Flora der ostfriesischen Inseln. (3. Aufl.)

August 16. Desgl., pag. 25 0/1. — Anzeige von Ascherson, Synopsis, Bd. I, Lief. 1.

Sept. 16. Desgl., No. 18, Sp. 285—287. — Anzeige von M. Micheli, Le jardin du Crest.

Oktbr. 16. Desgl., No. 20. — Anzeigen: Sp. 307—311: B. L. Robinson, Synoptical flora of North America I, I, 1; Sp. 312 bis 315: Sargent, Ch. Sp., The silva of North America VIII, IX; Sp. 315—317: P. Ascherson, Synopsis d. mitteleuropäischen Flora I, 2.

1897.

März 1. Botan. Zeitung 1897, 55, Sp. 73—75. — Anzeige von: N. L. Britton and Add. Brown, An illustr. flora of the Northern Unit. States etc. I.

März 16. Desgl., Sp. 81—83. — Anzeige von B. L. Robinson und H. v. Schrenk, Notes upon the flora of New-Foundland; das., Sp. 90, 91 Anz. von . . . .

März 16. — . . . . Th. Durand und H. Schinz, Études sur la flore de l'état indépendant du Congo.

April 12. Abh. Nat. Ver. Brem. 1896, XIV, pag. 229, 240: Eine grüne Rose von 6 mm Grösse; pag. 278: Zur Biographie von Otto Wilh. Heinr. Koch.

April 28. Desgl., XV, pag. 81—112: Kritische Studien zur Flora von Ostfriesland; pag. 116—136: Aus dem städtischen Museum für Natur-, Völker- u. Handelskunde: Geschichte der botanischen Sammlungen.

Mai 26. R. Michaelis, Bad Rehburg, pag. 6—9. — Flora der Umgebung von Rehburg.

Juni 25. A. Kneucker, Allgem. botan. Zeitschrift 1897, III, pag. 92—96 (s. auch No. 9 ders. Zeitschr.). — Zur Flora der ostfriesischen Insel Borkum.

Juli 16. Botan. Zeitg. LV, No. 14. — Besprechung von P. Ascherson u. P. Graebner, Synopsis der mitteleuropäischen Flora I, 3, 4.

August 1. Desgl., No. 15. — Besprechung von F. L. Scribner, American Grasses.

August 16. Desgl., No. 16. — Besprechung von N. L. Britton und Add. Brown, An Illustrated Flora of the Northern United States etc. II.

Septbr. 1. Botan. Zeitung LV, No. 17. — Besprechung von B. L. Robinson. A Synoptical flora of North America, Vol. I, Part I, Fasc. II.

Oktober 31. Bull. de l'Herbier Boissier 1897, V, pag. 854—956. — Rautanania, novum genus Alismatacearum.

1898.

Januar 1. Botan. Zeitung LVI, Sp. 1—6. — Besprechungen von: W. Trelease, Botan. Observ. on the Azores und F. W. L. Areschoug, Ueber die physiol. Leistungen u. die Entwickelung des Grundgewebes des Blattes.

Januar 16. Botan. Zeitung LVI, Sp. 27, 28. — Besprechung von Sv. Murbeck, Contributions à la connaissance de la flore du Nord-Ouest de l'Afrique et plus spécialement de la Tunisie.

Februar 1. Desgl., Sp. 42—45. — Besprechung von Pietro Bubani, Flora Pyrenaea, I.

April 18. Engler, Botan. Jahrbücher 1898, XXIV, pag. 648—668. Einige Nomenclaturfragen von speziellem und allgemeinerem Interesse.

Mai 2. Flora 1898, Bd. LXXXV, pag. 151, 152. — Besprechung von O. Warburg, Monographie der Myristicaceen.

Juni 1. Botan. Zeitg. LVI, Sp. 169. — Bespr. von Ascherson, P. und Graebner, P., Synopsis der mitteleurop. Flora I, Lfg. 5, 6. — Sp. 171. Neuberger, J., Flora von Freiburg i. Br.

Oktober 24. Ankunft der Separate: Luzula campestris und verwandte Arten, in: Oesterr. bot. Zeitschr. 1898, No. 5—8.

Novbr. 8. Abh. Nat. Ver. Bremen. 1898, XVI, pag. 228—233: Karl Nöldeke; pag. 234—237: Karl Beckmann.

Novbr. 16. Botan. Zeitg. No. 22. — Besprechung von N. L. Britton und Add. Brown, An illustrated Flora etc. III.

Novbr. 27. Berichte der deutschen botan. Gesellschaft 1898, XVI: pag. (37)—(43): Karl Nöldeke; pag. (58)—(60): Karl Beckmann.

1899.

Februar 16. Abh. Nat. Ver. Brem. 1899, XVI, pag. 274—277. — Zwei interessante Beobachtungen von Topf-Pelargonien: I. Einfluss fremden Pollens: Xenochromie. II. Pelorienbildung durch Knospen-Variation.

April 22. Engler's botan. Jahrbücher XXVI, pag. 574—579: A. E. Ule's brasilianische Juncaceen; pag. 580—588: Zur Kenntnis der Gattung Tropaeolum (mit einer Figur).

Otober 3. Festschrift der 45. Versammlung deutscher Philologen und Schulmänner, dargeboten von den öffentl. höheren Lehranstalten Bremens (G. Winter), 1899, pag. 149—156: Spornbildung bei Alectorolophus major (mit 2 Textfig.); pag. 157 bis 162: Die Ulmen im Bremer Walde bei Axstedt.

1900.

Januar 23. Ign. Urban, Symbolae Antillanae 1900, pag. 495—498. — VII. Juncaceae.

April 1. Botan. Zeitung No 7. — Besprechung von Sv. Murbeck, Contributions à la connaissance de la flore du Nord-Ouest de l'Afrique et plus spécialement de la Tunisie II, III, IV (Acta Reg. Societatis Physiogr. Lundensis; 4⁰, 1898—1900, VIII).

Juli 5. A. Zahlbruckner, Plantae Pentherianae (Ann. des k. k. naturhist. Hofmuseums 1900, XV, pag. 13). — Juncaceae.

Septbr. 25. Abh. Nat. Ver. Brem. 1900, XVI, pag. 453, 454. — Tabaks-Doppelblatt.

Oktober 8. Engler u. Prantl, Natürliche Pflanzenfamilien, Nachträge II, pag. 2, 3, zu $II_1$ (Scheuchzeriaceae Alismataceae, Butomaceae); pag. 9 zu $II_4$ (Juncaceae).

Oktober 13. Neue Jahrbücher für das klass. Altertum, Geschichte und deutsche Litteratur u. für Pädagogik 1900, 2. Abt., VI, pag. 441—449. — Die deutschen Pflanzennamen in der Schule und im Leben.

Novbr. 1. Botan. Zeitung No. 21. — Bespr. von Pietro Bubani, Flora Pyrenaea, II.

1901.

März 23. Flora von Bremen u. Oldenburg. 5. Auflage. Leipzig. M. Heinsius Nachf. 1901. XI u. 338 Seiten. Mit 103 Abbild.

April 15. Abh. Nat. Ver. Brem. 1901, XV, 3, pag. 256: Botanische Miscellen; pag. 257—262: Ueber die Herstellung von Naturschutzgebieten in Deutschland; pag. 285—296: Ueber zwei Gräser der ostfriesischen Inseln; pag. 297—306: Die Flora der Maulwurfshaufen.

April 29. Berichte der deutschen botan. Gesellschaft 1901, XIX, pag. 159—170, Taf. VII. — Marsippospermum Reicheï Fr. B., eine merkwürdige neue Juncacee aus Patagonien. (Sonder-Abdr. erhalten: 11. Mai).

Mai 11. Flora der ostfries. Inseln. 3. Aufl., Nachtr., pag. 187—213. (Dieser Nachtrag wird auch den noch vorhandenen Exempl. der 3. Aufl. angehängt und das so ergänzte Werk als „4. Aufl.“ in den Handel gebracht. — Das erste Exempl. der 4. Auflage ging mir zu am 28. Mai).

Juli 1. Botan. Zeitung LIX, Sp. 202—204. — Besprechung von P. Ascherson u. P. Graebner, Synopsis der mitteleuropäischen Flora, VI 1; Alb. Peter, Flora von Südhannover nebst den angrenzenden Gebieton und P. Bubani, Flora Pyrenaea, III.

1902.

Juli 11. A. Engler, Das Pflanzenreich, 10. Heft, 36 Seiten mit 91 Einzelbildern in 14 Figuren). — Tropaeolaceae.

August 1. Botan. Zeitung No. 15. — Rezension von Hock, Julie u. Radeke, H. C., Flora von Helder, sowie von Pietro Bubani, Flora Pyrenaea IV.

Septbr. 11. Abh. Nat. Ver. Brem., XVII, pag. 336—340, Taf. VI. — Juncus textilis Buchenau. Eine bemerkenswerte neue Pflanzenart aus Kalifornien.

Novbr. 1. Botan. Zeitung No. 21. — Rezension von W. Trelease, The Yucceae und Ferd. Alpers, Friedr. Ehrhart.

1903.

Januar 5. Botanisches Literaturblatt No. 1. — Auto-Referate über Fr. B., Tropaeolaceae (Das Pflanzenreich, Heft 10) und Flora von Bremen und Oldenburg, 5. Aufl.

Februar 1. Botan. Zeitung No. 3. — Besprechung von P. Ascherson u. P. Graebner, Syn. der mitteleurop. Flora. 2 Bd., 1. Abt. 50 Bogen.

Mai 16. Desgl., No. 10. — Besprechung von Ch. Spr. Sargent, The Silva of North America. Vol. X—XIV.

August 15. A. Engler, Das Pflanzenreich IV, 14: Scheuchzeriaceae; IV, 15: Alismataceae; IV, 16: Butomaceae.

Oktober 16. Botan. Zeitung No. 20. — Besprechung von Ch. Spr. Sargent, Trees and shrubs. Lief. 1, 2.

Oktober 22. Abh. Nat. Ver. Brem. XVII, pag. 552—577. — Der Wind und die Flora der ostfriesischen Inseln.

Novbr. 5. Botan. Literaturblatt No. 14. — Selbstanzeige meiner Monographie der Scheuchzeriaceae, Alismataceae u. Butomaceae, in Engler, Das Pflanzenreich, Heft 16.

Novbr. 30. Berichte der deutschen botan. Gesellsch. XXI, pag. 417 bis 424, Taf. XXI. — Entwickelung von Staubbl. im Innern von Fruchtknoten bei Melandryum rubrum Garcke.

1904.

Februar 16. Botan. Zeitung No. 4. — Besprechung von J. Reinke, Botanisch-geologische Streifzüge an den Küsten des Herzogtums Schleswig (Sp. 55—57) und Alfr. Rehder, Synopsis of the genus Lonicera (Sp. 59, 60).

April 12 (Aushängebogen 15. März). Kritische Nachträge zur „Flora der nordwestdeutschen Tiefebene". Leipzig. W. Engelmann, VI u. 74 Seiten.

Mai 16. Botan. Zeitung LXII, No. 10. — K. Reiche, Las malezas . . . . de Chile y el reconcimiento de sus semillas (Besprechg.).

Juni 4. Festschr. zu P. Ascherson's 70. Geburtstag, pag. 27—36. — Ueber den Reichtum des Kulturlandes unserer Städte an Pflanzensamen.

Juli 30. Kneucker, Allgem. botan. Zeitschr. No. 7/8. — Selbstanzeige der: Kritischen Nachträge zur „Flora der nordwestdeutschen Tiefebene".

Septbr. 1. Botan. Zeitung XLII, No. 17, Sp. 263, 264. — Besprechung von P. Ascherson u. P. Graebner, Synopsis d. mitteleuropäischen Flora, II $_{II}$.

Novbr. 4. Beiblatt 78 zu Engler's botan. Jahrb. — Pflanzen von Sodiro aus Ecuador, pag. 9: Juncaceae; pag. 11: Tropaeolaceae.

1905.

Mai 26. Botan. Zeitung LXIII, Sp. 166, 167. — Besprechung von Ch. Spr. Sargent, Trees and shrubs, I, 3, 4.

Juli 24. Desgl., Sp. 222—224. — Besprechung von Ascherson u. Graebner, Synopsis der mitteleurop. Flora, VI $_{I}$.

Septbr. 5. Berichte der deutschen botan. Gesellschaft 1905, XXIII, pag. 333, 334. — Garcke's Flora.

Oktober 28. Abh. Nat. Ver. Brem. 1905, XVIII, pag. 341—364: I. Generalsuperintendent Werner Bertram. II. Eine Besteigung der Grigna herbosa. III. Wilhelm Stucken.

Dezbr. 3. Juncaceae chinenses, in Diels Beiträgen, in Engl. botan. Jahrbuch XXXVI, Beiblatt 82, pag. 12—19.

1906.

März 28. Abh. Nat. Ver. Bremen 1906, XVIII, pag. 457—461: Spornbildung bei Alectorolophus major; pag. 462—464: Die Ulmen im Bremer Walde bei Axstedt. (Beide Aufsätze abgedruckt aus der Festschrift zur 45. Versammlung deutscher Philologen und Schulmänner, Bremen, 1899).

Nach Buchenau's Tode erschienen:

1906.

Mai. A. Engler, Das Pflanzenreich IV, 36, 25. Heft. — Juncaceae.

Mai. Flora von Bremen und Oldenburg. 6. Auflage. Leipzig. M. Heinsius Nachf.

1907.

April. Abh. Nat. Ver. Bremen. XIX:

Eine neue Butomaceen-Gattung (Ostenia) pag. 23, 24.

Aus dem städtischen Museum für Natur-, Völker- u. Handelskunde, pag. 25—44.

Kohlblätter mit merkwürdiger Trichterbildung, pag. 147, 148.

Von Buchenau nicht notiert:

1856.

Brem. Sonntagsbl. No. 3. Die Einzelwesen im Tier- und Pflanzenreiche.

1856.

März 23. Brem. Tageblatt: Die Errichtung eines botanischen Gartens.

---

## Anhang.

Unter den nicht botanischen Schriften Buchenau's ist weitaus die wichtigste sein Werk:

„Die freie Hansestadt Bremen und ihr Gebiet".

1. Aufl. 1862. 2. Aufl. 1882. 3. Aufl. 1900.

Einige andere Arbeiten sind in dem oben genannten Nachrufe (diese Abh. XIX, 1 ff.) erwähnt worden.

In dem Gesamtregister über den Inhalt der Abh. Nat. Ver. Bremen, welches für den Schluss dieses Bandes geplant ist, werden Buchenau's sämtliche in dieser Zeitschrift veröffentlichten Aufsätze verzeichnet werden, darunter neben den bereits vorstehend angeführten botanischen auch die heimatkundlichen und biographischen Arbeiten.

# Beiträge zur Algenflora von Bremen.

## III. Bacillariaceen aus der Ochtum.[1])

Von

Fr. Hustedt, Bremen.

Mit 5 Textfiguren und 1 Tafel.

---

## I. Vorbemerkungen.

Die Ochtum, ein linksseitiger Nebenfluss der Weser, entspringt östlich von dem Dorfe Syke, betritt südlich von Arsten das Bremer Gebiet und mündet etwa gegenüber Vegesack in die Weser. Sie durchfliesst im Bremer Gebiet nur fetten Marschboden, und die schwachbräunliche Färbung des Wassers deutet an, dass das Wasser nur sehr wenig moorig ist. In der Gegend von Arsten besitzt die Ochtum eine Anzahl teichartiger Erweiterungen, die eine üppige Vegetation aufweisen. An diesen Stellen pflegt sich auch ein reiches Teichplankton zu entfalten, während die Ochtum sonst im allgemeinen wenig Plankton aufzuweisen scheint. Ein abschliessendes Urteil vermag ich jedoch darüber vorläufig nicht zu geben, da ich keine systematische Planktonstudien getrieben habe. Am Ufer des Flusses wachsen besonders Vertreter aus den Familien der *Gramineen, Cyperaceen, Nymphaeaceen, Potamogetonaceen.*

Seit 1907 holte ich mir zu verschiedenen Zeiten und von verschiedenen Stellen Schlamm- und Planktonproben aus der Ochtum zwecks Feststellung der darin lebenden Diatomeen. Es gelang mir, insgesamt 197 Formen zu beobachten, die sich auf 33 Gattungen und 148 Arten verteilen. Obgleich die meisten dieser Formen überall leben, weist doch das Verzeichnis einige bemerkenswerte Funde auf, die wiederum zeigen, dass es noch weitgehender Untersuchungen bedarf, ehe man über die geographische Verbreitung mancher Arten aufgeklärt ist.

---

[1]) Siehe I. Beitrag: Ueb. d. Bacillariaceenreicht. ein. Tümp. d. Umg. v. Br. Abh. Nat. Ver. Br., Bd. XIX., p. 353—358.
II. Beitrag: Die Bacillariaceenveget. d. Torfk.b. Bremen. l. c. p. 418—452.

Die Beteiligung der einzelnen Gruppen der Diatomeen möge folgende Uebersicht geben:

| | | |
|---|---|---|
| **Coscinodisceae:** | 11 | Formen |
| **Biddulphieae:** | 1 | Form |
| **Tabellarieae:** | 3 | Formen |
| **Meridioneae:** | 4 | „ |
| **Fragilarieae:** | 41 | „ |
| **Achnantheae:** | 6 | „ |
| **Cocconeideae:** | 3 | „ |
| **Naviculeae:** | 91 | „ |
| **Nitzschieae:** | 19 | „ |
| **Surirelleae:** | 19 | „ |

Von den genannten Gruppen weisen die *Naviculeae* den grössten Prozentsatz auf. Von ihnen stellen die *Naviculinae* allein 61 Formen, während die *Gomphoneminae* mit 12, und die *Cymbellinae* mit 18 Formen vertreten sind. Von den *Biddulphieae* ist nur eine Art vorhanden, nämlich *Attheya Zachariasi J. Brun.* Die häufigsten Arten sind: *Melosira varians, M. italica, Meridion circulare, Fragilaria construens, Synedra acus, Achnanthes lanceolota, Cocconeis placentula, Gyrosigma* (alle 3 Formen), *Navicula cincta, N. dicephala, N. nobilis, N. viridis, N. viridula, N. radiosa, Cymbella ventricosa, Gomphonema angustatum var. productum, Amphora ovalis, Nitzschia palea, N. Clausi, Surirella ovalis var.*

Halophile Formen sind: *Melosira nummuloides, Synedra affinis, Navicula crucicula, N. integra, N. protracta, Nitzschia navicularis, Nitzschia Lorentziana var. subtilis.*

Sonstige bemerkenswerte Funde sind: *Melosira laevis, Attheya Zachariasi, Achnanthidium inflatum, Navicula bacillum var. Gregoryana, Navicula borealis, N. pseudo-bacillum, N. pygmaea, N. Reinhardti, Amphipleura pellucida, Surirella Caproni et var. calcarata.*

Die Präparation des Materials erfolgte durch Kochen in konzentrierter Schwefelsäure; durch Zusatz von Kaliumnitrat wurde die getrübte Masse entfärbt und geklärt. Sämtliche Proben wurden mit Hilfe des „Kreuztisches" (Seibert Kat. 32 Nr. 65) bei 400facher Vergrösserung durchsucht, um ein möglichst genaues Resultat zu erhalten.

Die Anordnung des Verzeichnisses erfolgte im wesentlichen nach Schütt, Fr. Bacillariales in Engl. Prantl, Nat. Pflanzenfam. Bd. I. 1. b.

---

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Dr. E. Lemmermann für die freundliche Ueberlassung der mir unzugänglichen Literatur meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

---

## Literaturverzeichnis.

Brun, J. Zwei neue Diatomeen von Plön. Forschungsber. a. d. biol. Stat. z. Plön. Bd. II, p. 52.

Cleve, P. T. Synopsis of the Naviculoid Diatoms I. II. Kongl. Svensk. Vetensk. Akad. Handl. 26. 27.

Donkin, A. Natural History of the British Diatomaceae.

Ehrenberg, C. G. Mikrogeologie.

Grunow, A. Die österreichischen Diatomaceen. 1. u. 2. Folge. Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. in Wien 1862.

— Algen und Diatomaceen aus dem Kaspischen Meere. Naturwiss. Beitr. z. Kenntn. d. Kaukasusl. Herausgeg. v. Dr. O. Schneider. XI.

Heurck, H. van. Synopsis des Diatomées de Belgique.

Hustedt, Fr. Die Bacillariaceenvegetation des Torfkanals bei Bremen. Abh. Nat. Ver. Brem. Bd. XIX. 1909.

Istvanffi, G. v. Kryptogamenflora des Balatonsees. Res. d. wiss. Erf. d. Bal. 2. Bd. 2. T.

Kirchner, O. Algenflora von Schlesien. Cohn, Kryptog. — Fl. v. Schl. II. Bd. 1. 7.

Kützing, Fr. Die kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen.

Lemmermann, E. Das Plankton der Weser bei Bremen. Arch. f. Hydrob. u. Planktonk. II.

— Das Plankton des Yang-tse-kiang. ibid.

— Das Phytoplankton des Menam. Hedwigia. Bd. XLVIII.

Migula, W. Kryptogamen-Flora von Deutschland. 2. Bd. 1. Teil.

Müller, O. Bacillariales aus den Hochseen des Riesengeb. Forschungsb. a. d. biol. Stat. z. Plön. Bd. VI.

— Bacillariaceen aus den Natrontälern v. El-Kab. Hedwigia. Bd. XXXVIII.

— Bacillariaceen aus dem Nyassalande und einigen benachbarten Gebieten. 1.—3. Folge. Engl. bot. Jahrb. Bd. XXXIV u. XXXVI.

Pantoscek, J. Die Bacillariaceen des Balatonsees. Res. d. wiss. Erf. d. Bal. 2. T. 2. Bd.

Rabenhorst, L. Kryptogamenflora von Sachsen, der Oberlausitz etc.

Schmidt, A. Atlas der Diatomaceenkunde.

Schönfeldt, H. v. Diatomaceae Germaniae.

Schumann, J. Die Diatomeen der hohen Tatra.

Smith, W. Synopsis of the British Diatomaceae.

## 2. Systematische Uebersicht der gef. Formen.

### A. Centricae.

### I. Discoideae.

#### 1. Coscinodisceae.

a. Melosirinae.

Gatt. *Melosira Ag.*

Die Gattung Melosira Ag. ist mit 6 Arten vertreten, die 4 Formenkreisen angehören. Am häufigsten sind *M. varians Ag.* und *M. italica Kg.*

α. Zum Formenkreise von Mel. varians Ag.

1. *M. varians Ag.* V. H. Syn. p. 198, Taf. 85, Fig. 10—15. W. Smith. Syn. II, p. 57, pl. LI, 332. Kg. Bac. p. 54, Taf. 2, Fig. X 1—6.

   Sehr häufig im Plankton und Grundschlamm.

β. Zum Formenkreise von M. crenulata.

2. *M. crenulata Kg.* Bac. p. 55, Taf. 2, Fig. VIII. W. Smith. Syn. II, p. 61, pl. LIII, 337. V. H. Syn. p. 199, Taf. 88, Fig. 5. O. Müll. Bac. Nyassaland. II, p. 263.

   Selten im Schlamm.

3. *M. italica Kg.* Bac. 55, Taf. 2, Fig. VI. V. H. Syn. Taf. 88, Fig. 7. O. Müll. Bac. Nyassaland. II, p. 264.

   Häufig, besonders im Plankton.

4. *M. laevis (Ehrbg.) Grun.* V. H. Taf. 88, Fig. 19. O. Müll. Bac. Nyassaland. II, p. 265.

   Im Juli 1909 im Schlamm nicht selten. Meist Bruchstücke von zwei Zellhälften zweier benachbarter Zellen. Ein Zellenpaar war ganz erhalten und stimmte gut mit der citierten Abbildung in V. H. Syn. überein. Beide Enddiscen waren konvex, in der Mitte war ein Diskus konkav, der andere konvex. Die Zellen waren starkwandig mit kräftigen Poren. Ob fossiles Vorkommen vorliegt?

γ. Zum Formenkreise von M. arenaria.

5. *M. arenaria Moore.* V. H. Syn. Taf. 90, Fig. 1—3. W. Sm. Syn. II, p. 59, pl. LII, 334.

   Nur eine schon stark angegriffene Valva gefunden.

δ. Zum Formenkreise von M. nummuloides.

6. *M. nummoloides (Bory) Ag.* V. H. Syn. Taf. 85, Fig. 1, 2. W. Sm. Syn. II, p. 55, pl. XLIX, 329.

   Diese Art ist eine typische Bewohnerin des Brackwassers; ihr allerdings sehr seltenes Vorkommen im Schlamm der Ochtum ist daher auffällig. Ob fossil?

b. Coscinodiscinae.

Gatt. *Cyclotella Kg.*

7. *C. Meneghiniana Kg.* Bac. p. 50, Taf. 30, Fig. 68. V. H. Syn. Taf. 104, Fig. 11—13.
Nicht selten.

8. *C. Kützingiana Chauv.* V. H. Syn. Taf. 94, Fig. 1, 4, 6.
Ebenfalls nicht selten.

9. *C. comta var. radiosa Grun.* V. H. Syn. p. 214, Taf. 92, Fig. 23, Taf. 93, Fig. 1—9.
Nicht häufig.

Gatt. *Coscinodiscus Ehrbg.*

10. *C. subtilis (Ehrbg.?) Grun. var. fluviatilis Lemm.* Mig. Krypt. Fl. II, 1. p. 159.
Selten.

Gatt. *Stephanodiscus Ehrbg.*

11. *St. astraea Ehrbg. Grun. var.*
Nur wenige Schalen im Plankton 1907.
Die Exemplare stehen der St. astraea (Ehrbg.) Grun. var. transsilvanica Pant. (Schmidt, Atl. d. Diat. Taf. 226, Fig. 21) am nächsten. Für die gütige Unterstützung bei der Bestimmung dieser Form sage ich auch hier Herrn Prof. Dr. Fr. Fricke meinen verbindlichsten Dank.
Tab. nostr. Fig. 1. 880/1.

## II. Biddulphioideae.

### 2. Biddulphieae.

*Eucampiinae.*

Gatt. *Attheya West.*

12. *A. Zachariasi J. Brun.* Zwei n. Diat. v. Plön. Forsch. a. d. biol. Stat. z. Plön II, p. 53, Taf. I, Fig 11 a, b. Bd. VI, p. 136, Taf. IV, Fig. 10. Lemm. Pl. Men., p. 135.
Juli 1908 im Plankton zwei Exemplare.
Länge der Pervalvarachsen: 56,25 und 43,75 μ,
Länge der Apikalachsen: 17,5 und 20 μ,
Länge mit Borsten: 112,5 und 100 μ.
Die zweite Form ist also im Verhältnis zur Länge wesentlich breiter als die erste.

## B. Pennatae.

## III. Fragilarioideae.

### 3. Tabellarieae.

a. Tabellariinae.

Gatt. *Tabellaria Ehrbg.*

13. *T. fenestrata Kg.* Bac. p. 127, Taf. 17, Fig. XXII. V. H. Syn. Taf. 52, Fig. 6—8. W. Sm. Syn. I, p. 46, pl. XLIII, 317.
Nicht häufig.

14. *T. flocculosa (Roth) Kg.* Bac. p. 127, Taf. 17, Fig. XXI. V. H. Syn. Taf. 52, Fig. 10—12. W. Sm. Syn. I, p. 45, pl. XLIII, 316.
Vereinzelt.

Gatt. *Denticula Kg.*

15. *D. elegans Kg.* Bac. p. 44, Taf. 17, Fig. V. V. H. Syn. Taf. 49, Fig. 14, 15.
Zerstreut.

### 4. Meridioneae.

Gatt. *Meridion Ag.*

16. *M. circulare Ag.* Kg. Bac. p. 41, Taf. 7, Fig. XVI, 1—11. V. H. Syn. Taf. 51, Fig. 10—12. W. Sm. Syn. II, p. 6, pl. XXXII, 277.

*var. Zinckeni (Kg.)* Bac. p. 41, Taf. 16, Fig. VII. VIII, 1—4. Grun. Diat. Oest. I, p. 31.

cum valvis internis.

*var. constrictum (Ralfs).* V. H. Syn. Taf. 51, Fig. 14—17. W. Sm. Syn. II, p. 7, pl. XXXII, 278. Kg. Bac. p. 42, Taf. 29, Fig. 81.

*forma elongatum Grun.* Oest. Diat. I, p. 31. W. Sm. Syn. Suppl. pl. LX, 278 γ.

Häufig; var. Zinckeni und forma elongatum selten; letztere 68,75 μ lang.

### 5. Fragilarieae.

a. Diatominae.

Gatt. *Diatoma DC.*

17. *D. vulgare Bory.* V. H. Syn. Taf. 50, Fig. 1—6. W. Smith, Syn. II, p. 39, pl. XL, 309. Pant. Bal. p. 80, Taf. IX, 230, 231.

*var. grande (W. Sm.) Grun.* Oest. Diat. I, p. 50. W. Sm. Syn. II, pl. XL, 310.

Nicht selten; var. grande sehr zerstreut.

18. *Diatoma elongatum Ag.* V. H. Syn. Taf. 50, Fig. 14 C. W. Sm. Syn. II, p. 40, pl. XL, 311. XLI, 311.

*var. tenue (Ag.) V. H.* Syn. Taf. 50, Fig. 14 a, b. W. Sm. Syn. II, p. 40, pl. XLI, 311.
Häufig.

b. Fragilariinae.

Gatt. *Fragilaria Lyngbye.*

Eufragilaria.

19. *Fr. crotonensis Kitton.* Sc. Goss. p. 110. Schröt. u. Vogl. Variat. Unters. üb. Fr. crot. i. Pl. d. Zür. i. d. J. 1896—1901. Vierteljahrsschr. d. Naturf.-Ges. Zür. 1901 p. 185—206.

Im Plankton; nicht häufig. Bis 60 μ lang.

20. *Fr. elliptica Schum. f. minor.* V. H. Syn. Taf. 45, Fig. 16, 17.
Selten.

Staurosira Ehrbg.

21. *Fr. capucina Desm. var. genuina Grun.* Oest. Diat. I, p. 58, Taf. VII, Fig. 11 a, b. V. H. Syn. Taf. 45, Fig. 2. Pant. Bal. p. 80, Taf. XVII, Fig. 345.
Nicht selten.
22. *Fr. construens (Ehrbg.) Grun.* Oest. Diat. I, p. 57. V. H. Syn. Taf. 45, Fig. 26 c, d.
Häufig.
*var. binodis Grun.* l. c. V. H. l. c. Fig. 24, 25.
Zerstreut.
23. *Fr. parasitica (W. Sm.) Grun.* V. H. Syn. Taf. 45, Fig. 30. W. Sm. Syn. II, p. 19, pl. LX, 375.
*var. subconstricta Grun.* W. Sm. l. c. V. H. l. c. Fig. 29.
Häufig; die genuine Form scheint bei uns seltener zu sein als die Varietät.
24. *Fr. mutabilis (W. Sm.) Grun.* Oest. Diat. I, p. 55. W. Sm. Syn. II, p. 17, pl. XXXIV. 290. V. H. Syn. Taf. 45, Fig. 12.
Häufig.
*var. minutissima Grun.* V. H. l. c. Fig. 14.
Seltener.
25. *Fr. Harrissoni W. Sm.* Syn. II, p. 18, pl. LX, 373. Schönf. Diat. Germ. p. 102, Taf. 5, Fig. 37. V. H. Syn. Taf. 45, Fig. 28.
Sehr selten; 18,75 μ lang, 11,25 μ breit.

Gatt. *Synedra Ehrbg.*

26. *S. pulchella (Ralfs) Kg.* Bac. p. 68, Taf. 29, Fig. 87. W. Sm. Syn. I, p. 70, pl. XI, 84. V. H. Syn. Taf. 40, Fig. 28, 29.
Häufig, oft mit verbogenen Enden (vergl. die Bemerkungen bei der folgenden Art).
27. *S. Vaucheriae Kg.* Bac. p. 65, Taf. 14, Fig. IV, 1, 2 a, 3. Grun. Oest. Diat. I, p. 79, Taf. 8, Fig. 9 a—e. V. H. Syn. Taf. 40, Fig. 19 (genuina).
Nicht selten.
In V. H. Syn. l. c. Fig. 18, ist eine Form abgebildet, die ein verbogenes Schalenende besitzt. Grunow bezeichnet sie als *var. deformis.* Ich halte eine solche Missbildung für nicht genügend, um darauf eine neue Varietät zu gründen. Man findet sie nicht nur bei *S. Vaucheriae Kg.*, sondern auch bei *S. pulchella (Ralfs) Kg.* sehr häufig; ja, bei den meisten Diatomeen mit vorgezogenen Enden lassen sich solche Abweichungen konstatieren. Man müsste also bei jeder dieser Arten eine *var. deformis* unterscheiden. Wohin sollte eine derartige Kleinigkeits-Nomenklatur führen; wir stellen doch auch bei

den Phanerogamen auf Grund solcher Abänderungen keine Varietäten auf! Es genügt meines Erachtens vollkommen, wenn man auf solche Erscheinungen hinweist und ihre Ursachen klarzulegen sucht.

*var. perminuta Grun.* V. H. Syn. Taf. 40, Fig. 23.

Nicht selten unter der Hauptart; 14 μ lang.

*28. S. Ulna (Nitzsch.) Ehrbg.* (incl. splendens Kg.) V. H. Syn. Taf. 38, Fig. 7. Kg. Bac. p. 66, Taf. 30, Fig. 28. Pant. Bal. p. 73—74, Taf. VIII, Fig. 207 a (forma stauro destituta Pant.). Häufig.

*var. subaequalis Grun.* V. H. Syn. Taf. 38, Fig. 13. Zerstreut.

*29. S. biceps Kg.* Bac. p. 66—67, Taf. 14, Fig. XVIII. V. H. Syn. Taf. 38, Fig. 3 (f. ar. med. laev. destit.). W. Sm. Syn. I, p. 72, pl. XII, 95 (syn. S. longissima W. Sm.).
Nicht selten.

*30. S. capitata Ehrbg.* Kg. Bac. p. 67, Taf. 14, Fig. XIX, 1—7. V. H. Syn. Taf. 38, Fig. 1. Grun. Oest. Diat. I, p. 80.
Selten.

*31. S. acus Kg.* Bac. p. 68, Taf. 15, Fig. VII. Grun. Oest. Diat. I, p. 84.
Nicht selten; im Plankton.

*var. delicatissima (W. Sm.) Grun.* W. Sm. Syn. I, p. 72, pl. XII, 94.

Zerstreut unter der Hauptart.

*32. S. affinis Kg.* Bac. p. 68, Taf. 15, Fig. VI, XI. Taf. 24, Fig. I, 5. W. Sm. Syn. I, p. 73, pl. XII, 97. V. H. Syn. Taf. 41, Fig. 13 (f. parva.).

Nicht häufig. 125 μ lang, 4 μ breit, 13 Streifen in 10 μ.

*var. parva (Kg.)* V. H. Syn. Taf. 41, Fig. 23.
Selten.

Der Formenkreis von S. affinis Kg. ist vorwiegend halophil. Man findet die Art oder doch Varietäten in fast allen Brackwasseransammlungen meist sehr häufig. So war z. B. im Juni 1908 von mir im Kaiser-Wilhelms-Kanal (kurz vor seiner Mündung in die Kieler Förde) gesammeltes Material von Fucus vollständig mit einer Varietät dieser Diatomee bedeckt.

Gatt. *Asterionella Hass.*

*33. A. gracillima (Hantzsch) Heib.* V. H. Taf. 51, Fig. 22. Rab. Sachs. p. 32.
Häufig im Plankton.

## c. Eunotiinae.

### Gatt. *Eunotia Ehrbg.*

Die Bearbeitung der Eunotien stösst, wie schon O. Müller schreibt[1]), auf nicht geringe Schwierigkeiten, weil die einzelnen Arten schwer voneinander abzugrenzen sind. Die bisher gebräuchliche Einteilung in die drei Sektionen *Himantidium*, *Eunotia* und *Pseudo-Eunotia* halte ich in praktischer Hinsicht in den meisten Fällen für unbrauchbar. Das Material, das zur Bearbeitung vorliegt, ist gewöhnlich nicht so gut erhalten, dass man noch unterscheiden kann, ob eine darin befindliche Art in Bändern oder einzeln gelebt hat. Zudem ist man bei manchen Formen noch nicht einmal sicher über die Art des Vorkommens, so dass man sie stets nur als zweifelhaft einer Gruppe zuweisen kann. Endlich ist es bekannt, dass viele Formen sowohl einzeln als auch in Bändern lebend gefunden werden Aus den genannten Gründen habe ich die übliche Einteilung fallen lassen. Bei den Süsswasserformen, die mir vorgelegen haben, fand ich als eines der konstantesten Merkmale die Form der Schalenenden. Ich will daher versuchen, auf Grund dieses Merkmals eine andere Einteilung zu geben. Wie weit diese Einteilung für die übrigen Arten der Gattung, besonders auch für die marinen, in Anwendung gebracht werden kann, muss allerdings erst entschieden werden[2]). Ich unterscheide nach der Beschaffenheit der Enden drei Hauptgruppen, nämlich Formen mit gerundeten, gestutzten und keilförmigen Enden.

#### 1. *Formae apicibus rotundatis.*

Bei den hierher gehörigen Arten sind die Enden halbkreisförmig abgerundet, zuweilen kopfig oder leicht verdünnt, entweder zurückgebogen, oder von der Hauptrichtung der Apikalachse nicht abweichend. Fig. 1 a.

#### 2. *Formae apicibus truncatis.*

Die Enden sind im Verhältnis zum übrigen Teil der Schale meist breit. Der Aussenrand ist mehr oder weniger platt gedrückt, oft gerade oder sogar leicht konkav. Die Enden sind fast stets zurückgebogen. Dicht vor ihnen sind die Schalen gewöhnlich eingeschnürt. Fig. 1 b, c.

#### 3. *Formae apicibus cuneatis.*

Zu dieser Gruppe gehören charakteristisch ausgeprägte Formen, die nicht mit anderen zu verwechseln sind. Die Enden sind keilförmig ausgebildet, gewöhnlich auch etwas kopfig erweitert. Fig. 1 d.

Uebergänge können vorkommen von der zweiten nach der ersten Gruppe, sind aber selten. Aber auch in solchen Fällen wird die Entscheidung, wohin man eine gefundene Form zu bringen hat,

---

[1]) O. Müll. Bac. Riesengb., p. 11.

[2]) Ich selbst werde noch darauf weiter eingehen bei der Bearbeitung schlesischen Algenmaterials, die ich seit kurzem in Angriff genommen habe, da mir dann mehr Material zur Verfügung steht.

meist nicht sehr schwierig sein. Man zeichnet sich solche Schalenenden genau auf (der Deutlichkeit halber bei möglichst starker Vergrösserung) und zieht die in transapikaler Richtung verlaufenden mittleren Achsen. Dann lässt sich eine Abplattung, wenn vorhanden, nur unschwer erkennen. Beifolgende Figuren mögen zur Erläuterung dienen.

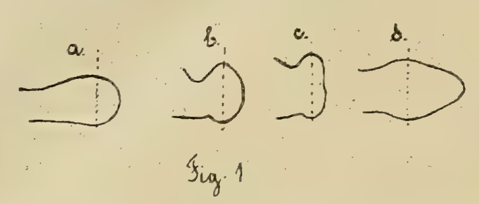


Fig. 1

In der Ochtum sind von mir folgende Formen beobachtet:

**Rotundatae.**[1])

*34. Eu. lunaris (Ehrbg.) Grun.* V. H. Syn. Taf. 35, Fig. 3, 4. Pant. Bal. p. 72, Taf. VIII, Fig. 202. Isto. Bal. p. 107.
Häufig.

*35. Eu. pectinalis (Kg.) Rabh. var. minor (Kg.) Rabh.* V. H. Syn. Taf. 33, Fig. 20—21. Grun. Oestl. Diat. I, p. 27, Taf. VI, Fig. 19.
Nicht selten.

*36. Eu. gracilis (Ehrbg.) Rabh.!* nec. W. Sm. V. H Syn. Taf. 33, Fig. 1, 2. Pant. Bal. p. 73, Taf. VIII, Fig. 200—101. W. Sm. Syn. II, p. 14, pl. XXXIII, 285.
Nicht selten.

*37. Eu. major (W. Sm.) Rbh.* **var. curta nov. var.**
Selten; 37,5 μ lang.
*var. bidens (Greg.) W. Sm.* V. H. Syn. Taf. 34, Fig. 15. Grun. Oest. Diat. I, p. 26.
Häufig; bis 80 μ lang.

*38. Eu. monodon Ehrbg.* V. H. Syn. Taf. 33, Fig. 3. Mig. Krypt. Fl. II, 1, p. 201, Taf. VII, E., Fig. 1.
Sehr selten.

*39. Eu. diodon Ehrbg.* Kg. Bac. p. 37, Taf. 5, Fig. XXIV. V. H. Syn. Taf. 33, Fig. 6. Grun. Oest. Diat. I, p. 22, Taf. VI, Fig. 11.
Sehr selten.

*40. Eu. impressa Ehrbg.* V. H. Syn. Taf. 35, Fig. 1. Mig. Krypt. Fl. II, 1, p. 202.
Nicht häufig.

---

[1]) Der Kürze wegen wende ich jetzt für die drei Gruppen die Ausdrücke *rotundatae, truncatae* und *cuneatae* an. Was sie bedeuten, ist aus dem bisher Gesagten ersichtlich.

**Truncatae.**

41. *Eu. arcus Ehrbg.* V. H. Syn. Taf. 34. Grun. Oest. Diat. I, p. 35. Pant. Bal. p. 73, Taf. XVII, Fig. 365, 369. W. Sm. Syn. II, p. 13, pl. XXXIII, 283.
Selten.
*var. bidens Grun.* Oest. Diät. p. 25. V. H. Syn. Taf. 34, Fig. 7.
Sehr selten; 35 μ lang.

42. *Eu. praerupta Ehrbg. var. bidens Grun.* V. H. Syn. Taf. 34, Fig. 20.
Nicht häufig.
*var. bidens f. minor.* V. H. l. c. Fig. 22.
Selten.
*var. curta Grun.* V. H. l. c. Fig 24.
Selten.

**Cuneatae.**

43. *Eu. formica Ehrbg.* Kg. Bac. p. 37. V. H. Syn. Taf. 34, Fig. 1. Grun. Oest. Diat. I, p. 18.
Häufig; 50—60 μ lang, 8 μ breit.
***var. elongata nov. var.***
Zellen 140 μ lang, 10 μ breit. Selten. Tab. nostr. Fig. 3. 1086/1.

## IV. Achnanthoideae.

### 6. Achnantheae.

Gatt. *Achnanthes Bory.*

Microneis Cl.

44. *A. minutissima Kg.* V. H. Syn. Taf. 27, Fig. 35—38. W. Sm. Syn. II, p. 29, pl. XXXVII, 303. Cleve, N. D. II, p. 188.
Nicht selten.

45. *A. hungarica Grun.* V. H. Syn. Taf. 27, Fig. 1, 2. Cleve, N. D. II, p. 190.
Sehr vereinzelt; 29 μ lang, 7,5 μ breit.

Achnanthidium (Kg.) Heib.

46. *A. lanceolata Bréb.* V. H. Syn. Taf. 27, Fig. 8—11. Cleve, N. D. II, p. 191—192. W. Sm. Syn. II, pl. XXXVII, 304.
Sehr häufig. Ist eine sehr variable Art. Neben elliptischen Formen ohne vorgezogene Enden findet man langgestreckte mit schwach geschnäbelten oder breit elliptische mit stark vorgezogenen, oft sogar schwach kopfigen Enden. Tab. nostr. Fig. 4—6. 880/1.
*var. dubia Grun.* V. H. l. c. Fig. 12, 13. Cleve, l. c.
Vereinzelt.

47. *A. coarctata Bréb.* V. H. Syn. Taf. 26, Fig. 17—20. Cleve, N. D. II, p. 192. W. Sm. Syn. II, pl. LXI, 379.
Sehr zerstreut.

48. *A. inflata Kg.* Bac. p. 105, Taf. 30, Fig. 22. Cleve N. D. p. 192.
Diese Art ist eine Bewohnerin der tropischen und subtropischen Regionen. Als der nördlichste Fundort war bisher Süd-Tirol bekannt, wo sie von Grunow aufgefunden ist. Im Schlamm vom Juli 1908 fand ich zwei Frusteln, etwa 45 μ lang, 14 μ breit. Tab. nostr. Fig 7, 8. 880/1.

### 7. Cocconeideae.

Gatt. *Cocconeis Ehrbg.*

49. *C. pediculus Ehrbg.* V. H. Syn. Taf. 30, Fig. 28—30. W. Sm. Syn. I, pl. III, 31. Cleve, N. D. II, p. 169.
Häufig.

50 *C. placentula Ehrbg.* V. H. Syn. Taf. 33, Fig. 26, 27. W. Sm. Syn. I, pl. III, 32. Cleve, N. D. II, p. 169.
Sehr häufig; in der Grösse sehr variabel.

*var. lineata (Ehrbg.) Cleve,* N. D. II, p. 169. V. H. l. c. Fig. 31, 32.
Nicht selten unter der Hauptart.

## V. Naviculoideae.

### 8. Naviculeae.

a. Naviculinae.

Gatt. *Gyrosigma Hass.*

51. *G. acuminatum Kg.* V. H. Syn. Taf. 21, Fig. 12. Cleve, N. D. I, p. 114. W. Sm. Syn. I, pl. XXI, 217.
Häufig.

52. *G. attenuatum Kg.* V. H. Syn. Taf. 21, Fig. 11. Cleve, N. D. I, p. 115. W. Sm. Syn. I, p. 68, pl. XXII, 216.
Ebenfalls häufig.

53. *G. scalproides Rabh.* V. H. Syn. Taf. 21, Fig. 1. Cleve, N. D. I, p. 118.
Nicht selten.

Gatt. *Diploneis Ehrbg.*

54. *D. ovalis Hilse.* V. H. Syn. Taf. 10, Fig. 10 (untere Figur!). Cleve, N. D. I, p. 92.

*var. oblongella Naeg.* V. H. l. c. Fig. 12. Cleve, l. c. p. 93.
Häufig.

Gatt. *Caloneis Cl.*

55. *C. fasciata Lagstr.* V. H. Syn. Taf. 12, Fig. 34. Cleve, N. D. I, p. 50.
Zerstreut. 23,75 μ lang, 5 μ breit.

56. *C. silicula Ehrbg. var. gibberula (Kg.)* Bac. Taf. 3, Fig. 50. W. Sm. Syn. I, pl. XVII, 160. Donk. Brit. Diat. pl. XII, Fig. 6 b. V. H. Syn. Taf. 12, Fig. 19. Cleve, N. D. I, p. 51.
*var. genuina Cleve,* l. c. Donk. l. c. Fig. 6 a. V. H. Syn. Taf. 12, Fig. 18.
***var. tumida nov. var.***
Valvae media parte distinctissime tumidae, latae, apicibus rotundatae. Longit. 32,5 μ, latid. 11,25 μ (med. p.), 5 μ (ap.). Tab. nostr. Fig. 9, 880/1.
*var. ventricosa (Ehrbg.) Donk.* Brit. Diat. p. 74, pl. XII, Fig. 7. Cleve, l. c. p. 52. V. H. l. c. Fig. 24.
Zerstreut; var. tumida und var. ventricosa selten; var. ventricosa 37,5 μ lang, 9 μ breit.

57. *C. amphisbaena Bory.* Donk. Brit. Diat. p. 36, pl. V, Fig. 13. V. H. Syn. Taf. 11, Fig. 7. Cleve, N. D. I, p. 58.
Häufig.

Gatt. *Neidium Pfitz.*

58. *N. affine Ehrbg. var. amphirhynchus (Ehrbg.)* Cleve, N. D. I, p. 68. V. H. Syn. Taf. 13, Fig. 5.
Zerstreut.

59. *N. iridis Ehrbg.* Cleve, N. D. I, p. 69. V. H. Syn. Taf. 13, Fig. 1. W. Sm. Syn. I, pl. XVI, 138.
Selten.

60. *N. amphigomphus Ehrbg.* Cleve, N. D. I, p. 69. V. H. Syn. Taf. 13, Fig. 2. Donk. Brit. Diat. p. 35, pl. V, Fig. 7.
Sehr selten. Nur 35 μ lang. Cleve gibt (l. c.) die untere Grenze mit 90 μ! an, während O. Müller im Kochelteich II ebenfalls Formen von nur 35 μ gefunden hat.[1])

61. *N. dubium Ehrbg.* Cleve, N. D. I, p. 70. V. H. Syn. Suppl. B. Fig. 32. Kg. Bac. p. 96, Taf. 28, Fig. 61.
Sehr selten.

Gatt. *Navicula Bory.*

Subgen. Pinnularia.

Gracillimae.

62. *N. gracillima Greg.* Cleve, N. D. II, p. 74. V. H. Syn. Taf. 6, Fig. 24. Schlum. Diat. Tatra, Taf. IV, Fig 51 (*syn. Nav. mesotyla Schlum.*).
Sehr selten.

---

[1]) O. Müll. Riesengb., p. 17.

Capitatae.

63. *N. appendiculata Ag.* Cleve, N. D. II, p. 75. V. H. Syn. Taf. 6, Fig. 18, 20. Kg. Bac. p. 93, Taf. 3, Fig. 28.
Selten.

*var. naveana Grun.* V. H. Syn. Taf. 6, Fig. 29. Cleve zieht die Varietät mit der Art zusammen.
Selten.

64. *N. subcapitata Greg.* Cl., N. D. II, p. 75. V. H. Syn. Taf. 6, Fig. 22.
Sehr selten; mit der vorigen durch Uebergänge verbunden.

65. *N. interrupta W. Sm. f. biceps.* Cleve, N. D. II, p. 76. V. H. Syn. Taf. 6, Fig. 14.
Zerstreut.

66. *N. mesolepta Ehrbg. var. stauroneiformis Grun.* Cleve, N. D. II, p. 76.
Häufig.

Divergentes.

67. *N. Brebissoni Kg. var diminuta Grun.* Cleve, N. D. II, p. 78. V. H. Taf. 5, Fig. 8.
Sehr selten.

68. *N. microstauron Ehrbg.* Kg. Bac. p. 106, Taf. 29, Fig. 13. Cleve, N. D. II, p. 77. V. H. Syn. Taf. 5, Fig. 9. Taf. 6, Fig. 9. O. Müll. Bac. Riesengb., p. 25.
Nicht selten.

Distantes.

69. *N. borealis Ehrbg.* Cleve, N. D. II, p. 80. V. H. Syn. Taf. 6, Fig. 3, 4.
Zerstreut; 34 μ lang. Diese Art ist als vorwiegend montan bekannt.

Tabellarieae.

70. *N. stauroptera Grun. var. interrupta Cleve,* N. D. II, p. 83. V. H. Syn. Taf. 6, Fig. 7, 6 (f. parva).
Nicht selten.

Majores.

71. *N. major Kg.* Bac. p. 97, Taf. 4, Fig. 19, 21. Donk. Brit. Diat. p. 69, pl. XI, Fig. 2. V. H. Syn. Taf. 5, Fig. 3, 4. Cleve, N. D. II, p. 89.
Zerstreut.

Complexae.

72. *N. viridis Nitzsch.* Kg. Bac. p. 97, Taf. 30, Fig. 12. Cleve, N. D. II, p. 91. V. H. Syn. Taf. 5, Fig. 5.
Häufig.

*var. commutata Grun.* W. Sm. Syn. I, pl. XVIII, 168a. Cleve, l. c.
Vereinzelt unter der Art.

73. *N. nobilis Ehrbg.* Donk. Brit. Diat. p. 68, pl. XI, Fig. 1. Cleve, N. D. II, p. 92. V. H. Syn. Taf. 5, Fig. 2.
Häufig.

Subgen. Lyratae.

74. *N. pygmaea Kg.* V. H. Syn. Taf. 10, Fig. 7. Cleve, N. D. II, p. 65.
Sehr selten; ist vorwiegend halophil.

Subgen. Lineolatae.

75. *N. rhynchocephala Kg.* Bac. Taf. 30, Fig. 47. V. H. Syn. Taf. 7, Fig. 31. Cleve, N. D. II, p. 15.
Häufig.

76. *N. viridula Kg.* Bac. p. 91, Taf. 30, Fig. 47. V. H. Syn. Taf. 7, Fig. 25. Cleve, N. D. II, p. 15.
Häufig.

77. *N. hungarica Grun. var. capitata (Ehrbg.)* Cleve, N. D. II, p. 16. V. H. Syn. Taf. 11, Fig. 23. Donk. Brit. Diat. p. 67, pl. X, Fig. 7 (N. humilis n. spec.)
Nicht selten.

78. *N. cincta Ehrbg. var. Heufleri Grun.* Cleve, N. D. II, p. 16. V. H. Syn. Taf. 7, Fig. 12, 15.
Vereinzelt.

79. *N. radiosa Kg.* Bac. p. 91, Taf. 4, Fig. 23 (?). V. H. Syn. Taf. 7, Fig. 20. Cleve, N. D. II, p. 17.
Häufig.

80. *N. Reinhardti Grun.* Cleve, N. D. II, p. 20. V. H. Taf. 7, Fig. 5, 6.
Vereinzelt. Tab. nostr. Fig. 10, 11. 880/1.

81. *N. dicephala (Ehrbg.) W. Sm.* Syn. I, p. 53, pl. XVII, 157. Cleve, N. D. II, p. 21. V. H. Syn. Taf. 8, Fig. 34.
Häufig.

82. *N. placentula (Ehrbg.) Kg.* Bac. p. 94, Taf. 28, Fig. 57. Cleve, N. D. II, p. 23. V. H. Syn. Taf. 8, Fig. 28.
Häufig.

83. *N. gastrum Ehrbg.* Cleve, N. D. II, p. 22. V. H. Syn. Taf. 8, Fig. 25, 27.
*var. exigua (Greg.) Grun.* V. H. Syn. Taf. 8, Fig. 32. Cleve, N. D. II, p. 28.
Zerstreut; die Varietät sehr selten.

84. *N. gracilis (Ehrbg.) var. schizonemoides.* V. H. Syn. Taf. 7, Fig. 9, 10. Cleve, N. D. II, p. 17,
Häufig.

Subgen. Orthostichae.

*85. N. cuspidata Kg.* Bac. p. 94, Taf. 3, Fig. 24, 37. Cleve, N. D. I, p. 110. V. H. Syn. Taf. 12, Fig. 4.
Vereinzelt.

Subgen. Punctatae.

*86. N. pusilla W. Sm.* Syn. I, p. 52, pl. XVII, 145. V. H. Taf. 11, Fig. 17.
Zerstreut.

Subgen. Bacillares.

*87. N. Bacillum Ehrbg.* V. H. Syn. Taf. 13, Fig. 8. Cleve, N. D. I, p. 137.
Nicht selten; 57,5 μ lang, 13,75 μ breit.
*var Gregoryana Grun.* Cleve, l. c.
Sehr selten; 50 μ lang, 13,75 μ breit.

*88. N. Pseudobacillum Grun.* Cleve, N. D. I, p. 137. V. H. Syn. Taf. 13. Fig. 9.
Zerstreut.

Subgen. Decipientes.

Die Vertreter dieser Gruppe sind fast sämtlich Salzwasserformen. Für die Flora von Bremen sind jetzt 4 Arten bekannt: *N. semen Ehrbg.* (ist im Süsswasser heimisch)[1], *N. crucicula (W. Sm.) Donk.*[2], *N. integra W. Sm.*, *N. protracta Grun.* Ihre Auffindung zeigt wieder, wie ungenau vorläufig noch die geographische Verbreitung mancher Arten bekannt ist, und wie sehr noch die Gewässer auch in unseren Gegenden der gründlichen Untersuchung bedürfen.[3] In der Ochtum habe ich folgende drei Arten beobachtet:

*89. N. crucicula (W. Sm.) Donk.* Brit Diat. p. 44, pl. VI, Fig. 14. W. Sm. Syn. I, p. 60, pl. XIX, 192. V. H. Syn. Taf. 10, Fig. 15. Cleve, N. D. I, p. 139.
Sehr selten.

*90. N. protracta Grun.* Cleve, N. D. I, p. 140. V. H. Syn. Suppl. B. Fig. 27.
Sehr selten. 21,25 μ lang, 6,25 μ breit. Tab. nostr. Fig. 12, 880/1.

*91. N. integra W. Sm.* Syn. II, p. 96. Cleve N. D. I, p. 141. V. H. Syn. Taf. 11, Fig. 22. Donk. Brit. Diat. p. 40, Taf. 6. Fig. 8.
Selten. 33,75 μ lang, 9,5 μ breit. Tab. nostr. Fig. 13. 880/1.

---

[1] E. Lemmermann. Die Algenfl. d. Filt. d. brem. Wasserw. Abh. Nat. Ver. Brem. Bd. XIII, Heft 2.

[2] Fr. Hustedt. Die Bacillariaceenveg. d. Torfk. b. Brem. l. c. Bd. XIX, Heft 3.

[3] Vergl. auch die Bemerk. in E. Lemmermann: Ueb. die v. Herrn Dr. W. Volz auf s. Weltr. ges. Süsswasseralg. l. c. Bd. XVIII, p. 143—146, und in E. Lemm. D. Phytopl. d. Menam. Hedwigia, Bd. 48, p. 135.

Subgen. Mesoleiae.

92. *N. minima Grun.* Cleve, N. D. I, p. 128. V. H. Syn. Taf. 14, Fig. 15, 16.
Zerstreut.

93. *N. seminulum Grun.* Cleve, N. D. I, p. 128. V. H. Syn. Taf. 14, Fig. 8, 9.
Häufig.

94. *N. mutica Kg.* Bac. p. 93, Taf. 3, Fig. 32. Cleve, N. D. I, p. 129. V. H. Syn. Taf. 10, Fig. 17.
Selten.

95. *N. nivalis Ehrbg.* Cleve, N. D. I, p. 130. Donk. Brit. Diat. p. 37, pl. VI, Fig. 1.
Selten.

96. *N. pupula Kg.* Bac. p. 93, Taf. 30, Fig. 40. Cleve, N. D. I, p. 131. V. H. Syn. Taf. 13, Fig. 15.
Häufig.
*forma minuta* V. H. l. c. Fig 16.
Häufig.

Subgen. Minusculae.

97. *N. muralis Grun.* Cleve, N. D. II, p. 3. V. H. Syn. Taf. 14, Fig. 26—28.
Zerstreut.

Gatt. *Stauroneis Ehrbg.*

98. *St. anceps Ehrbg.* Cleve, N. D. I, p. 147. W. Sm. Syn. I, p. 60, pl. XIX, 190. V. H. Syn. Taf. 4, Fig. 4, 5.
Häufig.

99. *St. Phoenicenteron Ehrbg.* W. Sm. Syn. I, p. 59, pl. XIX, 185. V. H. Syn. Taf. 4, Fig. 2. Cleve, N. D. I, p. 148.
Häufig.

100. *St. legumen Ehrbg.* V. H. Syn. Taf. 4, Fig. 11.
Nicht häufig.

Gatt. *Amphipleura Kg.*

101. *A. pellucida Kg.* W. Sm. Syn. I, p. 45, pl. XV, 127. Cleve, N. D. I, p. 126. V. H. Syn. Taf. XVII, Fig. 14, 15.
Selten. Tab. nostr. Fig. 2. 1650/1.

Gatt. *Frustulia Ag.*

102. *Fr. vulgaris Thw.* W. Sm. Syn. II, p. 70, pl. LXI, 351. Cleve, N. D. I, p. 122. V. H. Syn. Taf. 17, Fig. 6.
Zerstreut.

b. Gomphoneminae.

Gatt. *Gomphonema Ag.*

Asymmetricae.

103. *G. parvulum (Kg.)* V. H. Syn. Taf. XXV, Fig. 9—12. Kg. Bac. p. 83, Taf. 30, Fig. 63. Cleve, N. D. I, p. 180.
Nicht selten.
*forma lanceolata* V. H. l. c. Fig. 10.
Selten; 40 μ lang.

104. *G. angustatum (Kg.) Grun. var. producta Grun.* V. H. Syn. Taf. 24, Fig. 52—55. Cleve, N. D. I, p. 181.
Häufig.

105. *G. acuminatum E.* Kg. Bac. p. 86, Taf. 13, Fig. I, 7. V. H. Syn. Taf. XXIII, 16. Cleve, N. D. I, p. 184.
Häufig.
*var. Brebissoni (Kg.).* V. H. Syn. Taf. XXIII, Fig. 23—26. Cleve, N. D. I, p. 184.
Vereinzelt unter der Art.
*var. trigonocephala (Ehrbg.)* V. H. Syn. Taf. 23, Fig. 18. Cleve, N. D. I, p. 184.
Vereinzelt.

106. *G. subclavatum var. montana (Schum.)* V. H. Syn. Taf. 23, Fig. 33—36. Cleve, N. D. I, p. 184.
Selten.

107. *G. constrictum Ehrbg.* Kg. Bac. p. 86, Taf. 13, Fig. I, 1, 2, 3, IV. V. H. Syn. Taf. 23, Fig. 6. Cleve, N. D. I, p. 186.
Häufig.
*var. capitata (Ehrbg.) Grun.* V. H. l. c. Fig. 7. Cleve, l. c.
Zerstreut unter der Art.

108. *G. tenellum Kg!* Bac. p. 84, Taf. 8, Fig. VIII, b. Taf. 14, Fig. VII, 5, 6, V. H. Syn. Taf. 24, Fig. 23.
Selten; 27,5 μ lang. Die gefundene Form stimmt gut mit der citierten Abbildung in V. H. Syn. überein. Cleve ist der Ansicht, dass diese Art wahrscheinlich zu *G. intricatum* gehöre.

Symmetricae.

109. *G. olivaceum (Lyngb.) Kg.* Bac. p. 85, Taf. 7, Fig. XIII, XV. Cleve, N. D. I, p. 187. W. Sm. Syn. I, p. 80, pl. XXIV, 244.
Nicht selten.

Gatt. *Rhoicosphenia Grun.*

110. *Rh. curvata (Kg.) Grun.* V. H. Syn. Taf. 26, Fig. 1—3. Pant. Bal. p. 60, Taf. VII, Fig. 155, 156. Cleve, N. D. II, p. 165.
Häufig.

c. Cymbellinae.

Gatt. *Cymbella Ag.*

Cymbella i. spec. Ag.

*111.* *C. cuspidata Kg.* Bac. p. 79, Taf. 3, Fig. XL. V. H. Syn. Taf. II, Fig. 3. Cleve, N. D. I, p. 166.

Sehr selten; 56,25 μ lang, 21,5 μ breit.

*112.* *C. naviculiformis Auersw.* V. H. Syn. Taf. II, Fig. 5 (var.). Cleve, N. D. I, p. 166.

Zerstreut.

Cocconema Ehrbg.

*113.* *C. cymbiformis Kg.* Bac. p. 80, Taf. 6, Fig. XII. V. H. Syn. Taf. II, Fig. 11. Cleve, N. D. I, p. 172.

Selten.

*114.* *C. cistula* (*Hempr.*) V. H. Syn. Taf. II, Fig. 12. Cleve, N. D. I, p. 173.

Selten.

*115.* *C. lanceolata* (*Ehrbg.*) V. H. Syn. Taf. II, Fig. 7. Cleve, N. D. I, p. 174.

Häufig.

*116.* *C. aspera* (*Ehrbg.*) *Cleve*, N. D. I, p. 175. V. H. Syn. Taf. II, Fig. 8.

Bau der Zellwand:

Betrachtet man bei guter Vergrösserung die Schale von *C. aspera* (*E.*) *Cl.* von der Aussenseite, so erkennt man bei genauer Einstellung transapikal verlaufende Streifen, die mit groben Punkten besetzt sind. Die Entfernung der Punkte voneinander ist etwas geringer als die der Streifen (Fig. 2 b). Wendet man die Schale und betrachtet sie von der Innenseite, indem man wieder scharf auf die Innenfläche einstellt, so scheinen die Streifen zu fehlen; man erblickt nur die in Reihen angeordneten Punkte. Die ganze Schale erscheint wie ein Sieb (Fig. 2 a). Aus einem in apikaler Richtung durch die Schale angelegten Schnitt ging folgendes hervor: Auf einer an der Innenseite vollständig glatten Grundmembran sitzen nach aussen vorspringende, wallartige, transapikal gerichtete Leistchen. Die Täler zwischen den Wällen erscheinen als die erwähnten Streifen. Da die Wälle nach aussen vorspringen, können auch die Streifen nur an der Aussenseite sich befinden, sind daher auch bei der Einstellung auf die Innenseite nicht zu erkennen. An einigen Stellen des Durchschnittes erblickt man durchlaufende Röhrchen. Es sind die oben genannten Punkte (Fig. 2 c). Die Punkte sind also Poren, die die dünnsten Teile der Zellwand, nämlich die Täler, durchbohren. Die Raphe weist den nämlichen Bau auf wie die der Pinnularien. Die beigegebenen Figuren vom End- und Zentralknoten mögen daher genügen. (Fig 3, 4, 5).

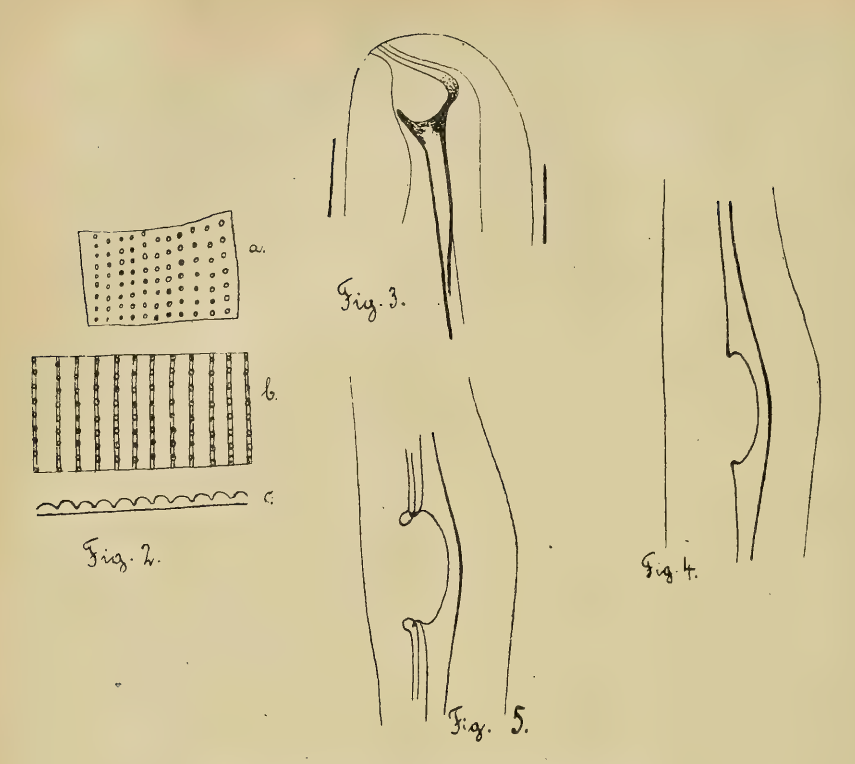



Fig. 2—5. Cymbella aspera (E.) Cl.

2 a. Zellwand von innen, 2 b. von aussen gesehen, 2 c. Schnitt durch die Zellwand. 3. Endknoten. 4. Zentralknoten ohne, 5. derselbe mit Projektion der äusseren Zentralporen; 3—5 von innen gesehen Vergr. 1650.

Häufig im Schlamm.

*117.* *C. tumida* (*Bréb.*) V. H. Syn. Taf. II, Fig. 10. Cleve, N. D. I, p. 176.
Vereinzelt.

*118.* *C. subaequalis Grun.* V. H. Syn. Taf. III, Fig. 2. Suppl. A. Fig. 1.
Sehr selten.

Enzyonema Kg.

*119.* *C. prostrata* (*Berk.*) *Ralfs.* V. H. Syn. Taf. III, Fig. 9—11. Cleve, N. D. I, p. 167.
Häufig.

*120.* *C. ventricosa Kg.* Bac. p. 80, Taf. 6, Fig. XVI. Cleve, N. D. I, p. 168. V. H, Syn. Taf. III, Fig 15.
Häufig.

Gatt. *Epithemia Bréb.*

121. *E. turgida Ehrbg. Kg.* Bac. p. 34, Taf. 5, Fig. XIV. V. H. Syn. Taf. 31, Fig. 1, 2. Pant. Bal. p. 68, Taf. VIII, Fig. 187. Häufig.

*var. granulata (Ehrbg.) V. H.* l. c. Fig. 5, 6. W. Sm. Syn. I, p. 12, pl. I, 3.
Vereinzelt.

122. *E. sorex Kg.* Bac. p. 33, Taf. 5, Fig. XII, 5 a, b, c. V. H. Syn. Taf. XXXII, Fig. 6—8.
Nicht selten.

123. *E. zebra (Ehrbg.) Kg.* Bac. p. 34, Taf. 5, Fig. XII. Pant. Bal. p. 69, Taf. IX, Fig. 213. V. H. Syn. Taf. XXXI, Fig. 9.

*var. proboscidea (Kg.) Grun.* V. H. Syn. Taf. 31, Fig. 10, Pant. l. c. Fig. 191.
Beide Formen nicht selten.

Gatt. *Rhopalodia O. Müll.*

124. *Rh. gibba (Ehrbg.) O. Müll.* Kg. Bac. p. 35, Taf. 29, Fig. 45. Pant. Bal. p. 71, Taf. VIII, Fig. 192. V. H. Syn. Taf. 32, Fig. 1, 2.
Häufig.

Gatt. *Amphora (Ehrbg.)*

125. *A. ovalis Kg.* Bac. p. 107, Taf. 5. Fig. XXXV, XXXIX. V. H. Syn. Taf. 1, Fig. 1. Cleve, N. D. II, p. 104.

*var. pediculus (Kg.)* Cleve, l. c. V. H. l. c. Fig. 6—7. Kg. l. c. p. 80, Taf. 5, Fig. VIII. Taf. 6, Fig. VII.
Beide Formen häufig.

## VI. Nitzschioideae.

### 9. Nitzschieae.

Gatt. *Nitzschia Hass.*

sect. Tryblionella Cl.

126. *N. Tryblionella Hantzsch.* V. H. Syn. Taf. 57, Fig. 9, 10. Schönf. Diat. Germ. p. 212—13, Taf. 14, Fig. 257.
Nicht selten.

*var. levidensis (W. Sm.) Grun.* V. H. Syn. Taf. 57, Fig. 15.
Vereinzelt unter der Art; 65 μ lang.

127. *N. navicularis (Bréb.) Grun.* V. H. Syn. Taf. 57, Fig. 1.
Zerstreut; ist eine halophile Form.

128. *N. angustata (W. Sm.) Grun.* V. H. Syn. Taf. 57, Fig. 22—24. W. Sm. Syn. I, p. 36, pl. XXX, 262.
Nicht selten.

sect. Dubiae.

129. *N. dubia W. Sm.* Syn. I, p. 41, pl. XIII, 112. V. H. Syn. Taf. 59, Fig. 9—12.
Selten.

130. *N. stagnarum Rabh.* V. H. Syn. Taf. 59, Fig. 24.
Vereinzelt.

sect. Sigmoideae.

131. *N. sigmoidea (Nitzsch.) W. Sm.* Syn. I, p. 38, pl. VIII, 104. Ehrbg. Mikrog. XXXVII, I, Fig. 24. XXXV, A, VII, Fig. 24. V. H. Syn. Taf. 63, Fig. 5—7.
Häufig.

132. *N. vermicularis (Kg.) Hantzsch.* Kg. Bac. p. 67, Taf. 4, Fig. 35. V. H. Syn. Taf. 64, Fig. 1, 2.
Nicht selten.

sect. Sigmatae.

133. *N. curvula Ehrbg.* V. H. Syn. Taf. 66, Fig. 6—7. W. Sm. Syn. II, p. 89.
Zerstreut.

134. *N. Clausi Hantzsch.* V. H. Syn. Taf. 66, Fig. 10.
Nicht selten.

sect. Lineares.

135. *N. linearis (Ag.) W. Sm.* Syn. I, p. 39, pl. XIII, 110. Suppl. pl. XXXI, 110. V. H. Syn. Taf. 67, Fig. 13—15.
Zerstreut.

*var. tenuis (W. Sm.) Grun.* V. H. l. c. Fig. 16. W. Sm. l. c. p. 40, pl. XIII, 111.
Selten.

sect. Lanceolatae.

136. *N. palea (Kg.) W. Sm.* Syn. II, p. 89. Kg. Bac. p. 63, Taf. 4, Fig. II. Taf. 3, Fig. XXVII. V. H. Syn. Taf. 69, Fig. 22 b.
Häufig.

*var fonticola Grun.* V. H. Syn. Taf. 69, Fig. 15—20. O. Müll. Bac. Nyassal. III, p. 173.
Nicht selten.

sect. Nitzschiella.

137. *N. acicularis (Kg.) W. Sm.* Syn. I, p. 43, pl. XV, 122. V. H. Syn. Taf. 70, Fig. 6.
Häufig.

138. *N. Lorentziana Grun. var. subtilis Grun.* Mig. Krypt. Fl. II, 1, p. 336. Hust. Bac. Torfk. p. 448, Fig. 10.
Selten; halophile Form.

Subgen. Hantzschia Grun.

*139.* *N. amphioxys (Ehrbg.) W. Sm.* Syn. I, p. 41, pl. XIII, 105. V. H. Syn. Taf. 56, Fig. 1, 2.
Häufig.

*var. major Grun.* V. H. l. c. Fig. 3.
Vereinzelt; 162,5 μ lang, 15 μ breit (Mitte 13,75 μ); Kielpunkte 5, Streifen 13 in 10 μ.
Selten.

*var. pusilla Dippel.*
Zerstreut; 25 μ lang.

## VII. Surirelloideae.

### 10. Surirelleae.

Gatt. *Cymatopleura W. Sm.*

*140.* *C. elliptica (Bréb.) W. Sm.* Syn. I, p. 37, pl. X, 80. V. H. Syn. Taf. LV, Fig. 1.
Nicht selten.

*var. rhomboides Grun.* Mig. Krypt. Fl. II, 1, p. 340. Schönf. Diat. Germ. p. 230, Taf. 16, Fig. 295.
Häufiger als vorige.

*141.* *C. Solea (Bréb.) W. Sm.* Syn I, p. 6, pl. X, 78. V. H. Syn. Taf. 55, Fig. 5—7.
Häufig.

*var. gracilis Grun.* Oest. Diat. I, p. 152.
Vereinzelt.

*var. apiculata Grun.* l. c. W. Sm. l. c. Fig. 79.
Vereinzelt.

Gatt. *Surirella Turp.*

Zum Formenkreise von Surirella biseriata Bréb.

*142.* *S. biseriata Bréb.* Kg. Bac. p. 61, Taf. 7, Fig. 10. Taf. 28, Fig. 29 c. (*S. bifrons E.*) W. Smith. Syn. I, p. 30, pl. VIII, 57. V. H. Syn. Taf. 72, Fig. 3 (f. minor obtusa).
Häufig.

*var. elliptica Petit.* Mig. Krypt. Fl. II, 1, p. 341.
Selten. 100 μ lang, 35 μ breit.

*143.* *S. linearis W. Sm.* Syn. I, p. 31, pl. VIII, 58. Grun. Oest. Diat. I, p. 140.
Nicht selten.

*var. constricta Grun.* l. c. p. 141. W. Sm. l. c. Fig. 58 a II.
Mit voriger gemeinschaftlich.

### Zum Formenkreise von Surirella splendida Kg.

Die Verwandschaftsverhältnisse dieser Gruppe sind noch nicht recht geklärt. Besonders die grossen Arten, wie *S. robusta E.*, *splendida (E.) Kg.*, *procera E.*, *tenera Greg.*, *diaphana Bl.*, *nobilis W. Sm.*, werden von einigen Forschern als teilweise identisch in weniger Arten zusammengefasst, während andere sie als Formen einer Art betrachten. Ob dieses oder jenes ganz zutrifft, ist bis jetzt noch nicht entschieden, kann auch nur an der Hand des Originalmaterials genau entschieden werden. Die Abbildungen z. B., die Ehrenberg in seiner Mikrogeologie von S. robusta E. bringt, geben keine klare Anschauung von dieser Art, da die Rippen höchstens am Rande eben angedeutet werden. Vorläufig führe ich die wenigen in der Ochium beobachteten Formen noch nach dem alten System auf, behalte mir jedoch vor, in einer meiner nächsten Arbeiten näher auf diese Verhältnisse einzugehen.

*144.* *S. splendida (Ehrbg.) Kg.* Bac. p. 62, Taf. 7, Fig. IX a b c. W. Sm. Syn. I, p. 32, pl. VIII, 62. V. H. Taf. 72, Fig. 4.
Häufig.

***var. punctata nov. var.***
Schalen unregelmässig punktiert. 100 μ lang, 27,5 μ breit. Vereinzelt. Tab. nostr. Fig. 14. 880/1. Sollten sich *S. robusta E.* und *S. splendida (E.) Kg.* als identisch erweisen — der Grössenunterschied ist jedenfalls ein sehr unwesentliches Merkmal — so wäre die Varietät zu *S. robusta E.* zu ziehen.

*145.* *S. tenera Greg.* Grun. Oest. Diat. I, p. 449.
Nicht selten; 100 μ lang, 35 μ breit.

*146.* *S. Caproni Bréb.* Schönf. Diat. Germ. p. 236, Taf. 1a, Fig. 307. Hust. Bac. Torfk. p. 450, Fig. 11.
Zerstreut.

*var. calcarata (Pfitz.) Hust.* l. c. Fig. 12. Schönf. l. c. p. 236.
Selten.

### Zum Formenkreise von Surirella ovalis Bréb.

*147.* *S. ovalis Bréb. var. ovata (Kg.) V. H.* Syn. Taf. 73, Fig. 5—7. W. Sm. Syn. I, p. 33, pl. IX, 70. Kg. Bac. p. 62, Taf. 7, Fig. I—III.
Häufig.

*var. minuta (Bréb.) V. H.* l. c. Fig. 9, 10, 14 (?).
Zerstreut.

*var. angusta (Kg.) V. H.* l. c. Fig. 13.
Zerstreut.

*var. pinnata (W. Sm.) V. H.* l. c. Fig. 12.
Zersteut.

Gatt. *Campylodiscus Ehrbg.*

*148. C. hibernicus Ehrbg.* Mikrog. Taf. XV, A. Fig. 9. V. H. Syn. Taf. 77, Fig. 3 (var.).
Nicht häufig.

## 3. Vergleich mit der Bacillariaceenflora des Torfkanals.[1])

Aus meinen beiden Verzeichnissen geht hervor, dass beide Gewässer eine verhältnismässig reiche Diatomeenflora aufzuweisen haben. Aus einem Vergleich beider Floren ergeben sich folgende Hauptpunkte:

1) Der Torfkanal ist zwar, soweit bekannt, an Formenzahl ärmer als die Ochtum, überwiegt diese aber ganz bedeutend an Zahl der Individuen. Den Grund sehe ich in dem grösseren Humusreichtum des Torfkanals. Er steht mit ausgedehnten Mooren in Verbindung, und in ihn hinein gelangen viele Pflanzenreste. Beides ist bei der Ochtum in viel geringerem Masse der Fall. Ihr Grund ist fester, lehmig und nur wenig mit pflanzlichem Detritus bedeckt.

2) In beiden Gewässern bilden Grundschlamm und Wasserpflanzen die Hauptwohnstätten für die Bacillariaceen. Ausserdem war im Torfkanal ein reich entwickeltes Plankton zu beobachten. Ein solches entwickelte sich in der Ochtum in weit geringerem Masse. Auch dafür erblicke ich einen Grund in der grösseren Armut der Ochtum an organischen Stoffen. Ferner ist der Torfkanal ein vorwiegend stehendes Gewässer, während das Wasser der Ochtum immer in mehr oder minder schneller Fortbewegung begriffen ist. Auch dadurch wird die Möglichkeit der Entwicklung eines reichen Planktons herabgesetzt.

3) Im Torfkanal ist die Entwicklung der einzelnen Gattungen der Bacillariaceen eine ungleichmässige. Zeitweise herrschen einzelne Gattungen, wie *Melosira*, *Pinnularia*, *Surirella*, besonders vor, während die übrigen mehr zurücktreten. In der Ochtum dagegen ist die Entwicklung aller Gruppen gleichmässig, ein abwechselndes Uebergewicht einzelner war nicht zu konstatieren. Hier war immer *Melosira* vorherrschend; alle übrigen Formen blieben stets in demselben Verhältnis.

4) In den hauptsächlichsten Formen stimmen beide Floren überein. Torfkanal sowohl als auch Ochtum weisen nur wenige Formen auf, die einem Gewässer eigen sind. Vielleicht aber sind auch diese in dem einen oder anderen Gebiet von mir bis jetzt übersehen und werden gelegentlich noch beobachtet. Es handelt sich um folgende Formen:

a. Nur im Torfkanal gefunden:
  *1. Cyclotella comta (E.) Kg.*
  *2. Coscinodiscus lacustris Grun.*

---

[1]) Abh. Nat. Ver. Brem. Bd. XIX. 1909.

3. *Fragilaria capucina var. constricta Grun.*
4. *Fr. mutabilis var. intermedia Grun.*
5. *Synedra pulchella var. lanceolata O'Meara.*
6. *Synedra Ulna var. obtusa (W. Sm.) V. H.*
7. *S. U. var. danica (Kg.) V. H.*
8. *S. radians Kg.*
9. *Eunotia pectinalis (Kg.) Rbh.*
10. *Eu. tridentula Ehrbg. var. perpusilla Grun.*
11. *Eu. monodon f. curta V. H.*
12. *Eu. lunaris f. major V. H.*
13. *do. var. bilunaris (E.) Grun.*
14. *Cocconeis flexella Kg.*
15. *Amphiprora paludosa W Sm.*
16. *Caloneis amphisbaena var. subsalina (Donk.) Cl.*
17. *C. lacunarum (Gr.) V. H.*
18. *Neidium affine (E.) Cl.*
19. *N. iridis (E.) Cl. var. ampliata Cl.*
20. *Navicula Brebissoni (genuina!) Kg.*
21. *N. viridis var. semicruciata Grun.*
22. *N. cryptocephala Kg.*
23. *N. hungarica Grun. (genuina!)*
24. *N. oblonga Kg.*
25. *do. var. subcapitata Pant.*
26. *N. cuspidata var. ambigua E.*
27. *N. Phönicenteron var. irregularis Hust.*
28. *N. Smithi (Grun) V. H.*
29. *N. acuta (W. Sm.) V. H.*
30. *Anomoeoneis sphaerophora (Kg.) Cl.*
31. *Frustulia rhomboides Ehrbg.*
32. *Gomphonema angustatum var. obtusatum (Kg.) V. H.*
33. *G. lanceolatum var. insigne (Greg.) Cl.*
34. *G. acuminatum var. laticeps V. H.*
35. *G. Augur Ehrbg.*
36. *Cymbella amphicephala Naeg.*
37. *C. Ehrenbergi Kg.*
38. *C. parva W. Sm.*
39. *C. ventricosa var. ovata Grun.*
40. *do. var. pediculus E.*
41. *Epithemia argus Kg.*
42. *Rhopalodia gibba var. ventricosa (Kg.) Grun.*
43. *Rh. gibberula (E.) O. Müll.*

44. *Nitzschia punctata (W. Sm.) Grun.*
45. *N. amphibia Grun.*
46. *N. filiformis (W. Sm.) Mig.*
47. *Bacillaria paradoxa (Gmel.) Grun.*
48. *Surirella elegans Ehrbg.*
49. *S. ovalis var. Crumena (Bréb.) V. H.*
50. *Campylodiscus noricus Ehrbg.*
51. *Stephanodiscus Hantzschii Grun.*

b. Nur in der Ochtum gefunden:

1. *Melosira crenulata Kg.*
2. *M. laevis (E.) Grun.*
3. *M. nummuloides (Bory) Ag.*
4. *Cyclotella Kützingiana Chauv.*
5. *C. compta var. radiosa Grun.*
6. *Coscinodiscus subtilis var. fluviatilis Lemm.*
7. *Attheya Zachariasi Brun.*
8. *Denticula elegans Kg.*
9. *Meridion circulare var. Zinckeni (Kg.).*
10. *do. f. elongatum Grun.*
11. *Diatoma vulgare var. grande (W. Sm.) Grun.*
12. *Fragilaria crotonensis Ritt.*
13. *Fr. elliptica f. minor V. H.*
14. *Fr. parasitica var. subconstricta Grun.*
15. *Fr. mutabilis var. minutissima Grun.*
16. *Synedra Vaucheriae Kg.*
17. *do. var. perminuta Grun.*
18. *S. ulna var. subaequalis Grun.*
19. *S. acus Kg. (genuina!).*
20. *S. affinis var. parva (Kg.) V. H.*
21. *Eunotia major var. curta Hust.*
22. *do. var. bidens (Greg.) W. Sm.*
23. *Eu. arcus var. bidens Grun.*
24. *Eu. praerupta var. bidens Grun.*
25. *do. forma minor V. H.*
26. *do. var. curta V. H.*
27. *Eu. formica var. elongata Hust.*
28. *Achnanthes minutissima Kg.*
29. *A. hungarica Grun.*
30. *A. lanceolata var. dubia Grun.*
31. *A. coartata Bréb.*

32. *A. inflata Kg.*
33. *Diploneis ovalis Hilse (genuina!).*
34. *Caloneis fasciata Lgstr.*
35. *C. silicula var. gibberula (Kg.) Cl.*
36. *do. var. tumida Hust.*
37. *do. var. ventricosa (Ehrbg.) Donk.*
38. *Neidium dubium Ehrbg.*
39. *Navicula gracillima Greg.*
40. *N. appendiculata Ag.*
41. *do. var. naveana Grun.*
42. *N. supcapitata Greg.*
43. *N. Brebissoni var. diminuta Grun.*
44. *N. borealis Ehrbg.*
45. *N. viridis var. commutata Grun.*
46. *N. Reinhardti Grun.*
47. *N. bacillum E. var. Gregoryana Grun.*
48. *N. pseudo-bacillum Grun.*
49. *N. protracta Grun.*
50. *N. integra W. Sm.*
51. *N. minima Grun.*
52. *N. seminulum Grun.*
53. *N. nivalis Ehrbg.*
54. *N. pupula Kg.*
55. *do. f. minuta V. H.*
56. *N. muralis Grun.*
57. *Gomphonema parvulum f. lanceolata V. H.*
58. *G. angustatum var. producta Grun.*
59. *G. subclavatum var. montana V. H.*
60. *G. tenellum Kg.*
61. *Cymbella naviculiformis Auersw.*
62. *C. subaequalis Grun.*
63. *Nitzschia navicularis (Bréb.) Grun.*
64. *N. Clausi Hantzsch.*
65. *N. linearés (Ag.) W. Sm.*
66. *do. var. tenuis (W. Sm.) Grun.*
67. *N. palea var. fonticola Grun.*
68. *N. amphioxys var. major Grun.*
69. *do. var. pusilla Dippel.*
70. *Cymatopleura Solea var. gracilis Grun.*
71. *Surirella biseriata var. elliptica Petit.*
72. *S. splendida var. punctata Hust.*

73. *S. tenera Greg.*
74. *Campylodiscus hibernicus Ehrbg.*
75. *Stephanodiscus Astraea (Ehrb.) Grun. var.*

Von diesen 75 Formen waren bisher folgende für unser Gebiet bekannt: *Synedra Ulna var. subaequalis Grun.*[1]), *Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm.*[2]). Es sind also aus vorliegender Arbeit **73 F. für die Bremer Flora neu.**

5) Beide Gewässer beherbergen eine Anzahl halophiler Formen. Sie mögen hier noch einmal zusammengestellt werden (+ bedeutet vorhanden):

| Name | Ochtum | Torfk. |
|---|---|---|
| 1. *Melosira nummuloides (Bory) Ag.* | + | — |
| 2. *Synedra affinis Kg.* | + | + |
| 3. *do. var. parva (Kg.) V. H.* | + | — |
| 4. *Amphiprora paludosa W. Sm.* | — | + |
| 5. *Navicula pygmaea Kg.* | + | + |
| 6. *N. crucicula (W. Sm.) Donk.* | + | + |
| 7. *N. protracta Grun.* | + | — |
| 8. *N. integra W. Sm.* | + | — |
| 9. *Caloneis amphisb. var. subsalina (Donk.) Cl.* | — | + |
| 10. *Nitzschia navicularis (Bréb.) Grun.* | + | — |
| 11. *N. Lorentziana var. subtilis Grun.* | + | + |
| 12. *N. filiformis (W. Sm.).* | — | + |
| 13. *Bacillaria paradoxa (Gmel.) Grun.* | — | + |

---

[1]) Hustedt, Fr. Ueber d. Bacillariaceenr. ein. Tümp. d. Umg. v. Brem. Abh. Nat. Ver. Brem. XIX, 1909.

[2]) Lemmermann, E. D. Algenfl. d. Filt. d. br. Wass. l. c. XIII, 1895.

## Erklärung der Tafel.

Sämtliche Figuren wurden mit Hilfe des Abbe'schen Zeichenapparates neuer Konstr. (Seibert, Katal. 32. Nr. 46) nach einem Seibert'schen Mikroskop entworfen. Vergr. 880 (Immers. 1/12, Fluoritsystem Seibert), ausgen. Fig. 2 (1650/1) und 3 (1086/1 Obj. VII b.).

*Fig. 1. Stephanodiscus Astraea (E.) Grun. var.*
„ *2. Amphipleura pellucida Kg.*
„ *3. Eunotia formica var. elongata nov. var.*
„ *4—6. Achnanthes lanceolata Bréb.*
„ *7. Achn. inflata Kg. Valv. sup.*
„ *8. do. Valv. inf.*
„ *9. Caloneis silicula var. tumida nov. var.*
„ *10, 11. Navicula Reinhardti Grun.*
„ *12. N. protracta Grun.*
„ *13. N. integra W. Sm.*
„ *14. Surirella splendida var. punctata nov. var.*

# Ein Acarinen- insbesondere Hydracarinen-System nebst hydracarinologischen Berichtigungen.

Von

F. Koenike.

(Mit 3 Figuren.)

---

## Hydrarachna statt Hydrachna.

Vor mehr als 100 Jahren wies J. F. Hermann (1804, S. 52) in seiner Mémoire aptérologique auf den von O. F. Müller etymologisch unrichtig gebildeten Namen Hydrachna hin. Hydrachna kann nur als ein Kompositum aus ὕδωρ (Wasser) und ἄχνα (Spreu, Flitter, Schaum, Russ, Rauch) angesehen werden und würde etwa mit Wasserschaum oder -Flitter zu übersetzen sein. Müller nannte aber die Wassermilben araneas aquaticas: „Hydrachnas dixi seu araneas aquaticas“ (O. F. Müller 1781, S. V). Da Hydrachna kein dem griechischen Wörterschatze angehörender Ausdruck ist, so dürften wir es darin mit einem aus ὕδωρ und ἀράχνη falsch gebildeten Kompositum zu tun haben. Vereinzelt hat man sich der Hermann'schen Korrektur bedient; wir finden bei E. Grube (1842, S. 321), J. Leunis (1860, S. 687), A. C. Oudemans (1906, S. 637) die Bezeichnungen Hydrarachnen, Hydrarachnidae, Hydrarachna, Hydrarachnides. Indes sucht man in den Schriften der Wassermilbenforscher vergebens nach dem berichtigten Ausdrucke; ich kann aber die allgemeine Anwendung desselben nur dringend befürworten, zumal das Homonym Hydrachna (J. Chr. Fabricius 1801, S. 255) unter den Coleopteren besteht.

## Hydracarina statt Hydrachnidae.

Prof. Wolcott unterscheidet eine Tribus Hydracarina (Wolcott 1905, S. 182), die er in Familien und Unterfamilien einteilt, während Dr. Walter (1907, S. 477) „im grossen und ganzen Wolcott's System“ folgend, eine Sub-Ordnung Hydracarina annimmt. Beide Forscher bezeichnen also diejenigen Milben mit dem Namen Hydracarinen, für die bisher der Name Hydrachniden üblich war. Wolcott ent-

lehnte offenbar den Namen Hydracarina dem System G. Canestrini's (1891, S. 725), das eine Ordnung Hydracarina enthält, welche in die Familien Halacaridae, Limnocharidae und Hydrachnidae zerfällt. Diese Klassifikation ist insofern inkorrekt, als es eine allgemein anerkannte Acarinen-Ordnung Prostigmata gibt, in die sich sowohl die Süss- als auch die Salzwassermilben zwanglos einreihen lassen. In Uebereinstimmung mit Canestrini vereinige ich die Süss- und Salzwassermilben zu einer Gruppe, indem ich mich insonderheit auf Prof. Lohmann (1893, S. 55 u. 56) berufe, der die Halacaridae als die nächsten Verwandten der „Hydrachnidae" ansieht und sie zu den Prostigmata rechnet.

Den Namen Hydracarina, Wassermilben, halte ich u. a. auch aus dem Grunde für eine treffende Bezeichnung, weil es in streng systematischem Sinne keine Süsswassermilben im Gegensatze zu Salzwassermilben gibt. Wir kennen einerseits die meerbewohnenden Genera Pontarachna und Nautarachna, die wir unbedenklich zu den sog. Süsswassermilben zählen; anderseits sind Mitglieder der Halacariden-Genera Halacarus, Trouessartella und Copidognathus im Süsswasser angetroffen worden. Ebenso wird das Brackwasser von Salz- und Süsswassermilben bewohnt.

Abweichend von dem bisher üblichen Verfahren teile ich die sog. Süsswassermilben ein in die Familien Limnocharidae und Hygrobatidae. Dies scheinen mir die beiden natürlichen Familien zu sein, in welche sich die in Rede stehende Tiergruppe gliedert.

Während die Limnochariden sich durch eine einheitlich rote Körperfarbe kennzeichnen, so ist die Färbung in der Familie der Hygrobatiden sehr verschieden. Jene besitzen durchgehends eine weiche, wohl hin und wieder mit Platten und Schildern ausgestattete, doch äusserst selten völlig gepanzerte Haut, während eine solche bei diesen keine Seltenheit ist; zudem verschwindet bei den Hygrobatiden auch der papillöse Hautbesatz fast gänzlich, der den Limnochariden nahezu ohne Ausnahme eigen ist. In der Regel treffen wir innerhalb der letzteren Familie ein mit Rostrum ausgestattetes Maxillarorgan an, wohingegen in der ersteren der Rüssel vielfach fehlt. Hingewiesen sei auch noch auf die Verschiedenheit in der geringeren oder grösseren Raumentfaltung der Epimeren, auf die einfache oder mit Nebenzinke versehene Fusskralle, auf das mehr nach vorn oder hinten verlagerte Genitalorgan, auf den Mangel oder das Vorhandensein eines äussern Sexualdimorphismus. Eine beachtenswerte Abweichung weisen ferner die Larven auf; während nämlich die Limnocharidenlarve ausnahmslos ein kleines, nur etwa die halbe Bauchfläche in Anspruch nehmendes Epimeralgebiet besitzt, so bedeckt dasselbe bei der Hygrobatidenlarve meist die ganze ventrale Körperseite.

## Die Unterfamilie Hydrovolziinae.

Prof. Wolcott betrachtet die Gattung Hydrovolzia Sig. Thor als zu der Subfamilie der Sperchoninae gehörend (Wolcott 1905, S. 204), welche er zu den Hygrobatidae zählt. Dr. Walter folgt

Dr. Sig. Thor, indem er die Gattung Hydrovolzia als Typus einer besonderen Familie betrachtet; er lässt sie als sechste Familie hinter den Hygrobatidae folgen (Walter 1907, S. 554). Sig. Thor macht keine Angabe über die genaue Stellung seiner Familie (Sig. Thor 1905, S. 689). Nach meiner Ansicht unterliegt es keinem Zweifel, dass diese Thor'sche Familie als Unterfamilie den Limnocharidae einzuverleiben ist, und zwar gehört sie meines Erachtens an die Spitze derselben, denn zweifelsohne ist sie die den Halacaridae am nächsten stehende Milbengruppe und ein vorzügliches Bindeglied. Dafür spricht in erster Linie das am meisten in die Augen fallende Hautplattenmerkmal. Die dorsalen Platten zeigen bei den in Betracht kommenden Hydracarinengruppen nicht nur nach Zahl, sondern auch nach Gestalt und Lagerung eine auffallende Uebereinstimmung. In beiden Fällen handelt sich's um 2 umfangreiche, hintereinander gelagerte und sich über den Rücken der Länge nach erstreckende und 2 bedeutend kleinere, nahe dem vorderen Seitenrande belegene porige Panzerplatten. Für die beiden ersteren finden wir bei Dr. Sig. Thor (1905, S. 681) die Bezeichnung „Thoraxplatte" und „Abdominalplatte". Ich schlage jedoch dafür unter Anlehnung an die von Prof. Lohmann (1905, S. 274) gebrauchten Namen die technischen Ausdrücke Praedorsalplatte und Postdorsalplatte vor, während für die kleinen Seitenplatten, die Lohmann mit Augenplatten bezeichnet, der Name Laterodorsalplatten sich wie von selbst ergibt. Die Bezeichnung „Augenplatte" ist aus dem Grunde für die Hydrovolziinae nicht zutreffend, weil deren Augen abweichend von denjenigen der Halacaridae im Gebiete der Praedorsalplatte liegen. In der ventralen Plattenbildung haben wir es bei beiden Milbengruppen insofern mit einer Abweichung zu tun, als die Halacariden eine grössere, das Genitalorgan und die Analöffnung enthaltende Platte, die „Genito-Analplatte", besitzen, an deren Stelle die Hydrovolziinae 2 hintereinander gelegene Platten aufweisen, welche bei Sig. Thor „Ventralplatten" heissen. In der vorderen Platte ist die Analöffnung angebracht und wird daher zweckentsprechend Analplatte genannt, während für die dahinter befindliche Postanalplatte eine passende Bezeichnung wäre.

Eine weitere Uebereinstimmung der zwei in Frage kommenden Hydracarinengruppen zeigt sich in den beiden hinteren Epimerengruppen. Abgesehen von der Abweichung der völligen Verschmelzung der in Betracht kommenden Coxalplatten der Halacariden gegenüber dem Vorhandensein einer Suture bei den Hydrovolziinae herrscht Gleichheit in dem Vorspringen der Epimerengruppen über den seitlichen Körperrand und in der auffallend nach hinten parallel zur ventralen Medianlinie erfolgenden Richtung der letzten Epimere. Ferner ergibt sich durch die eigenartige Einlenkung des dritten Beinpaars an der hinteren Aussenecke der vorletzten Epimere und durch diejenige des Hinterbeinpaars am Hinterende ihrer Coxalplatten eine Uebereinstimmung in der nach hinten erfolgenden Richtung der 2 letzten Beinpaare und in dem auffallend weiten Abstande der letzteren von den 2 vorderen Beinpaaren.

Herrn Prof. Lohmann verdanke ich Untersuchungsmaterial zweier helgoländischer Halacaridenarten: Halacarus basteri (Johnst.) und Rhombognathus seahami (Hodge). Mir war namentlich darum zu tun, durch eigene Untersuchungen zu ermitteln, inwieweit verwandtschaftliche Beziehungen zwischen Hydrovolzia und den Halacariden bezüglich der Mundteile bestehen.



Fig. 1.

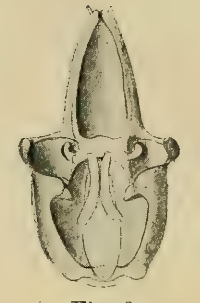


Fig. 2.

Fig. 1. Halacarus basteri (Johnst.). Maxillarorgan in Dorsalansicht. Vergr. × 160.

Fig. 2. Hydrovolzia placophora (Monti). Maxillarorgan in Dorsalansicht. Vergr. × 130.

Eine Eigentümlichkeit weist das Maxillarorgan von Halacarus dadurch auf, dass die Mandibelhöhle, Cavum mandibularum, in der mittleren Partie überdeckt ist (Fig. 1), eine Erscheinung, die dadurch zu erklären sein dürfte, dass das Camerostom bei Halacarus seinen Sitz unmittelbar am vorderen Körperende hat, wodurch das Maxillarorgan weit vorspringt und ein Vorstrecken desselben in weiten Grenzen überflüssig wird. Bei Halacarus bestehen demnach im Basalteile des Maxillarorgans 2 übereinander befindliche, durch eine Scheidewand voneinander getrennte Hohlräume. In dem oberen lagert der mittlere Teil der Mandibelgrundglieder, in dem unteren der Pharynx. Dieser Hohlraum möge demnach Pharyngealhöhle, Cavum pharyngis, bezeichnet werden. Anders verhält sich's in der Hinsicht bei den Limnochariden und Hygrobatiden. Es ist mir innerhalb dieser beiden Hydracarinen-Familien kein einziger Fall bekannt, wo das Cavum mandibularum überdacht wäre. Die Seitenwände des Maxillarorgans greifen oben zwar mehr oder minder über, doch nie bis zu gegenseitiger Berührung, geschweige Verschmelzung ihrer Ränder in der dorsalen Mittellinie. Damit steht die Lage des Camerostoms im Einklange; dasselbe ist in der Regel mehr oder minder vom Frontalende des Körpers abgerückt und das Maxillarorgan in weiten Grenzen durch das Camerostom zurückziehbar. Ich erinnere an die Gattungen Pseudotorrenticola Walt. und Krendowskia Piersig, bei denen dasselbe zur Ermöglichung einer grösseren Vorstreckbarkeit des Mundorgans mit einem gegliederten und teleskopartig ineinander verschiebbaren Schafte von ansehnlicher Länge ausgestattet ist.

Abgesehen von diesem auffallenden Unterschiede zwischen Halacarus und Hydrovolzia ergeben sich aber, wie ein Blick auf die beigefügten Abbildungen zeigt (Fig. 1 u. 2), beachtenswerte Anklänge betreffs eines stark entwickelten Rostrums sowie des Mangels von hintern Fortsätzen. Zudem herrscht auch Uebereinstimmung in der geringeren Raumentfaltung im Boden des Cavum mandibularum innerhalb des basalen Teiles des Maxillarorgans. Alles in allem ist Hydrovolzia diejenige Gattung unter den Limnocharidae, welche den Halacaridae am nächsten steht.

### Die Unterfamilie Piersigiinae.

Dr. Sig. Thor stellt die Gattung Piersigia Protz in die Familie der Eylaïdae (Sig. Thor 1900, S. 264), wahrscheinlich auf Grund der Palpen, deren Bau unverkennbare Anklänge an denjenigen der Eylais-Palpe aufweisen, so dass die genannte Gattung ohne Zweifel als ein Bindeglied zwischen den Eylaïnae und Hydryphantinae gelten kann. Da dieselbe jedoch in der Organisation im allgemeinen eine grössere Verwandtschaft mit der letztgenannten Unterfamilie zeigt, so halte ich es für geboten, dieselbe in einer besonderen Unterfamilie den Eylaïnae folgen zu lassen.

### Tyrrellia Koen., der Typus einer Unterfamilie.

Prof. Wolcott stellt mit Unrecht das Genus Tyrrellia Koen. in die Familie der Hygrobatiden (Wolcott 1905, S. 202). Ohne Frage haben wir's jedoch darin mit einer dem Genus Thyas C. L. Koch nahestehenden Gattung zu tun; indes kann dieselbe in mehr als einer Hinsicht den Hydryphantinae nicht zugerechnet werden, vielmehr ist für sie eine eigene Unterfamilie zu begründen; das erheischt schon der am 2. Palpensegmente vorhandene Limnesia-Stift, sowie die eigentümliche Einlenkung des Hinterbeinpaars. Ich betrachte die Tyrrelliinae als eine nach den Hygrobatidae hinüberleitende Unterfamilie der Limnocharidae.

### Wohin gehört das Genus Tanaognathus Wolcott?

Während Prof. Wolcott gelegentlich der Begründung der Gattung Tanaognathus dieselbe zu der Unterfamilie der Hygrobatinae rechnete (Wolcott 1900, S. 193), stellte er sie später zu den Aturinae (Wolcott 1905, S. 195); indes gehört dieselbe nach meinem Dafürhalten weder der einen noch der andern Unterfamilie an. Die Tanaognathus-Palpe zeigt alle wesentlichen Merkmale der Hydrachna-Palpe; sie besitzt nicht nur die der letzteren eigentümliche Scherenbildung, sondern ihr Grundglied ist auch am kräftigsten. Auch nimmt sie von hier aus nach der Palpenspitze hin allmählich an Stärke ab. Zudem zeigt das am Distalende den Scherenfortsatz tragende vorletzte Segment die ungewöhnliche Verkürzung. Wir haben darin einen Fingerzeig für die Familienangehörigkeit der

Gattung Tanaognathus; dieselbe muss nämlich unbedingt zu den Limnocharidae gestellt werden, denn ausser dem einschlägigen Tasterkennzeichen erweist sich das fragliche Genus auch in anderer Hinsicht als ein vollgültiges Mitglied der genannten Familie: die Körperfarbe ist rot („a bright red“) und die Fusskralle besitzt keinen Nebenhaken („simple, evenly curved“). Hinsichtlich der Palpenbildung und des kräftig entwickelten Rüssels gehört Tanaognathus zu den Hydrarachninae, von denen die Gattung allerdings in den Epimeren und dem äussern Genitalorgan auffallend abweicht; dennoch bin ich der Meinung, dass wir dieselbe so lange als zu den Hydrarachninae gehörend betrachten, bis eine bessere Kenntnis der Gattung eine andere systematische Einreihung erheischt.

Ich möchte noch bemerken, dass das Genus Tanaognathus durch das an die Gattung Piona C. L. Koch erinnernde Epimeralgebiet und durch das verhältnismässig weit nach hinten gerückte Genitalorgan ein hervorragendes Uebergangsglied zu den Hygrobatidae darbietet.

## Ueber die systematische Stellung der Sperchoninae.

Betreffs der Klassifikation der Gattungen Sperchon Kram. und Pseudosperchon Piers. kann man einigermassen im Zweifel sein. Wolcott und Walter rechnen dieselben zu den Hygrobatidae, während ich, nachdem ich eine Sperchonlarve kennen gelernt habe, die fraglichen Gattungen als echte Limnocharidae betrachte. Die Zugehörigkeit der Sperchoninae zu genannter Familie ergibt sich aus dem verhältnismässig kleinen, nach Gestalt und Anordnung nur unwesentlich abweichenden Epimeralgebiete, aus dem übereinstimmenden Bau der Beine, aus dem hier und dort vorhandenen papillösen Hautbesatze, aus dem rüsselförmigen Maxillarorgan und vor allem aus dem Besitze eingekapselter Augen (Piersig 1897b, Taf. XLVII, Fig. 185 d). Letzteres Merkmal mangelt meines Wissens ausnahmslos allen Hygrobatiden-Unterfamilien. Die Körperfarbe der Sperchoninae zeigt allerdings abweichend nicht das typische Rot der Limnocharidae, wenn auch ein Rot bei manchen Sperchon-Formen angetroffen wird. Ebenso ist die Fusskralle völlig verschieden von der Limnocharidenkralle, doch darf nicht ausser acht gelassen werden, dass bei den Limnochariden bereits eine Ausnahme in dieser Beziehung bekannt geworden ist, nämlich bei den Piersigiinae, deren Fusskralle einen hohen Grad der Entwicklung erreicht hat, wozu die Hygrobatiden kaum ein Seitenstück darbieten. Einen nicht zu unterschätzenden Beweisgrund für die Familienzugehörigkeit der Sperchoninae bietet deren Larve. Das Epimeralgebiet derselben beschränkt sich nämlich in Uebereinstimmung mit demjenigen der Limnochariden-Larven auf die vordere Körperhälfte, während dasjenige der Hygrobatiden-Larven sich über die ganze Bauchseite erstreckt. Es möge hier die Beschreibung der mir bekannt gewordenen Sperchon-Larve folgen.

## Sperchon-Larve.

Körperlänge 249—265 μ, Breite 166—182 μ.

Die Färbung der lebenden Larve rot, die Beine und Palpen heller.

Körperumriss verkehrteiförmig, in der Gegend des 2. Epimerenpaars am breitesten, die Chitinverbindung zwischen der 2. und 3. Hüftplatte in rundlichem Vorsprunge über den Körperrand vortretend (Schulterecke). Stirnende merklich ausgezogen.

Rückenfläche mit einem umfangreichen, schwach chitinisierten Schilde, am Stirnrande beginnend und mehr als von halber Rückenlänge, verkehrteiförmig im Umriss, vorn die ganze Fläche zwischen den Augen bedeckend, nach hinten sich bedeutend verschmälernd, in Längsrichtung sehr dicht und fein liniiert. Im übrigen die Rückenfläche sehr dicht und kurzwellig liniiert. Die Liniierung der epimerenfreien Bauchfläche minder deutlich als die der Rückenfläche. Hautdrüsenhöfe auch bei starker Vergrösserung nicht erkennbar.



Fig. 3.

Fig. 3. Sperchon-Larve. Bauchansicht. Vergr. × 150.

Die nicht eingekapselten Augen unmittelbar am Körperrande gelegen, und zwar zwischen den 2 ersten Beinpaaren, 83 μ auseinander gerückt, schwarz pigmentiert, von ansehnlicher Grösse; grösste Ausdehnung 27 μ.

Maxillarorgan sehr gross, 108 μ lang. Mandibel im Grundgliede kräftig gebogen, die Streckseite konkav, die Beugeseite konvex, etwa 100 μ lang, davon 86 μ auf das Grundglied entfallend.

Palpe im Bau derjenigen der Larve von Pseudosperchon verrucosus Protz (1896, S. 25, Fig. 4) gleichend, doch kürzer und kräftiger, die Klaue des 4. Segments mehr gekrümmt (Fig. 3), die zweitlängste Borste des Endgliedes verhältnismässig länger, die Dornborsten desselben aber minder lang und auf der der Klaue abgewandten Seite kurz gefiedert.

Das Hüftplattengebiet reichlich die vordere Bauchhälfte einnehmend, in 2 Gruppen angeordnet, die dritte Platte minder nahe an die zweite gerückt als diese an die erste. Das dritte Plattenpaar hinten undeutlich abgegrenzt (Fig. 3).

Die Beine äusserst stämmig und recht spärlich mit Borsten ausgestattet. Das Fussende mit 3 grossen Krallen bewaffnet; diese innen und aussen nahe der Spitze mit je einer anliegenden, dünnen Nebenzinke versehen.

Der spezifische Charakter der hier beschriebenen Larve liess sich nicht ermitteln. Wegen der nahen Verwandtschaft mit der Larve des Pseudosperchon verrucosus glaube ich nicht fehl zu gehen, wenn ich dieselbe als eine Sperchon-Larve anspreche. Es ist dies meines Wissens die erste Larve, welche für die Gattung Sperchon Kramer bekannt wird. Dieser Jugendzustand scheint sich bislang der Kenntnis der Hydracarinologen durch sein eigenartiges Vorkommen entzogen zu haben. Dr. A. Thienemann fand die Larve nämlich ziemlich regelmässig in der Gallerte oder in den eingepuppten Larven der Gehäuse von Orthocladius, und zwar im Seebächle, einem Abflusse des Mummelsees (Schwarzwald). Auf der Aussenseite der Puppengehäuse traf er Imagines von Sperchon brevirostris Koen. an, welcher Umstand vermuten lässt, dass die hier beschriebene Larve dieser Art angehört. Der genannte Forscher machte mich darauf aufmerksam, dass Taylor (1903, S. 522) das Zusammenleben einer Milbe mit Orthocladius sordidellus geschildert habe.

## Anisitsiella v. Daday, der Typus einer Unterfamilie.

Die Gattung Anisitsiella v. Daday zeigt in der einfachen Sichelkralle (Daday 1905, Taf. 21, Fig. 10) und in der Palpe solch starke Anklänge an die Familie der Limnocharidae, dass man versucht ist, dieselbe der genannten Familie zuzurechnen, doch lässt die Organisation im ganzen das nicht zu; wir haben vielmehr ein Mitglied der Hygrobatiden vor uns, das ein instruktives Uebergangsglied darstellt. Die Anordnung der Epimeren, der Bau der Mandibel und die Gestalt des Maxillartasters verbieten die Ueberweisung der fraglichen Gattung an eine der bekannten Hygrobatiden-Unterfamilien, weshalb ich die Unterfamilie Anisitsiellinae dafür vorschlage, in welche ich auch das Genus Nilotonia Sig. Thor stelle, das in mancher Beziehung eine nahe Verwandtschaft zu Anisitsiella aufweist, insbesondere bezüglich der Mandibel (Nordenskiöld 1905, S. 10, Fig. 6b).

## Das Genus Pontarachna Phil., der Typus einer Unterfamilie.

Dr. Sig. Thor gewährte den beiden einzigen bis jetzt bekannten Gattungen der marinen „Süsswassermilben“ Unterkunft in seiner Familie der Hydrachnidae (Sig. Thor 1900, S. 264); dieselben würden mithin nach meinem System zu den Limnocharidae gehören. Wolcott hingegen stellt die fraglichen Gattungen in seine Subfamilie der Pioninae (Wolcott 1905, S. 220 u. 221) und zählt sie somit zu den Hygrobatidae. Für Thor scheint Nautarachna den Ausschlag gegeben zu haben, für Wolcott dagegen Pontarachna. Wir haben nämlich in den 2 Meeresgattungen je einen Vertreter der Limnocharidae und Hygrobatidae. Die Naturgeschichte der Nautarachna asperrimum Moniez, der einzigen Art der Gattung, ist bis jetzt recht dürftig bekannt. Moniez' Beschreibung der Art erfolgte an der Hand eines einzigen Exemplars eines Jugendzustandes, der Nymphe, und weitere Beobachtungen über die Spezies liegen nicht vor. Moniez glaubte in der betreffenden Nymphe ein Weibchen vor sich zu haben: „Malgré nos recherches, nous n'avons pu en récolter qu'un seul individu, femelle probablement“ (Moniez 1888, S. 3); doch gebe ich Piersig recht, wenn er darin eine Nymphe erblickt (Piersig 1901, S. 269); sagt doch Moniez selbst: „la fente génitale, en effet, n'est point encore ouverte.“ Wenn ich Nautarachna zu den Limnocharidae rechne, so stütze ich mich auf folgende Tatsachen: Die Körperhaut ist mit Zäpfchen besetzt („le corps, dont les téguments sont très résistants, est couvert en entier de tubercules très serrés, larges a la base, longuement acuminés“). Das Maxillarorgan besitzt einen vorstehenden Rüssel, an dessen Spitze sich die Mundöffnung befindet („Le bec très développé de notre espèce se rapproche plus, en effet, de celui de Hydrachna ou de Limnocharis que de celui des autres Hydrachnides“). Der Maxillartaster ist deutlich zangen- oder scherenförmig („le cinquième [Glied], beaucoup plus court et plus étroit que la quatrième se termine par une pince faible à mors plats“). Die Epimeren sind von geringer Ausdehnung, in 4 Gruppen geordnet und entsprechen in der Gestalt denen der Hydryphantinae. („Les épimères sont très peu développés et n'occupent guère que le tiers antérieur du corps; ils sont groupés deux à deux, et les deux groupés sont largement séparés.“) Die Fusskralle ist einfach, also nicht mit Nebenzinken ausgestattet. („Les ongles sont robustes, simples et on remarque dans leur concavité une mince membrane qui sert sans doute de palmure.“) Mir scheint Nautarachna in der Unterfamilie der Hydryphantinae am Platze zu sein, und zwar im Hinblick auf die Eupatra-Nymphe; bezüglich des Geschlechtsfeldes steht Nautarachna Moniez dem Genus Eupatra Koen. am nächsten.

Dass Pontarachna eine echte Hygrobatide ist, dafür spricht nicht nur die glatte Körperhaut, sondern ausser der scherenlosen Palpe vor allem die dreizinkige Fusskralle und das verhältnismässig grosse, in 2 Gruppen zusammengerückte Hüftplattengebiet. In Hinsicht eines napflosen Genitalorgens nimmt das Genus unter den

Hygrobatiden die gleiche Sonderstellung ein wie die Gattung Hydrovolzia unter den Limnochariden. In mehr als einer Beziehung ist es indes unmöglich, Pontarachna in einer der bestehenden Unterfamilien der Hygrobatidae unterzubringen, was die Begründung einer eigenen Unterfamilie notwendig macht.

## Unionicola Haldeman statt Atax C. L. Koch.

Wir können Dr. A. C. Oudemans nicht folgen, Atax Dug. an Stelle Limnesia C. L. Koch zu setzen (Oudemans 1897, S. 249), und zwar aus dem Grunde, weil Atax J. Chr. Fabricius ein Synonym zu Hydrachna O. F. Müll. ist, worauf Wolcott mit Recht aufmerksam macht (Wolcott 1905, S. 211 und 212).

Für die Gattung Atax C. L. Koch haben wir uns nach dem Vorgehen von Oudemans und Wolcott des Haldeman'schen Namens Unionicola zu bedienen. Als Type dieser Gattung gilt U. oviformis Haldem., auf deren Identität mit U. ypsilophorus (Bonz) ich schon früher hingewiesen habe (Koenike 1895b, S. 168).

Wolcott führt die Gattung Unionicola in der Unterfamilie der Pioninae, worin ich ihm nicht beipflichten kann; ich halte vielmehr mit Sig. Thor eine Absonderung in einer Hygrobatiden-Unterfamilie für notwendig, die ich Unionicolinae bezeichne.

## Teilung der Unterfamilie der Aturinae.

Die Verschiedenartigkeit der Gattungen der Hygrobatiden-Unterfamilie der Aturinae ist zu gross, als dass dieselben noch länger vereinigt bleiben können. Ich halte es für geboten, die Abgrenzung der genannten Unterfamilie schärfer zu vollziehen, als ich das in meiner Bearbeitung der Hydracarinen in Brauer's Süsswasserfauna getan habe. Die Gattungen Midea Bruz., Momonia Halb., Xystonotus Wolc. und Mideopsis Neum. sondere ich ab; dieselben weichen nämlich durch den Bau der Mundteile sowie durch die Gestalt und Anordnung der Hüftplatten auffallend ab. Ich schlage für die genannten Genera den Unterfamilien-Namen Mideopsinae vor. In der Unterfamilie Aturinae verbleiben: Aturus Kram., Albia Thon, Brachypoda Leb., Axonopsis Piers. und Ljania Sig. Thor.

Was die Gattung Momonia Halbert betrifft, so wird später nach dem Bekanntwerden weiterer Einzelheiten sich sehr wahrscheinlich die Notwendigkeit ergeben, dafür eine besondere Unterfamilie zu begründen, denn das erste Epimerenpaar derselben weist median keine Verschmelzung auf; ihre Palpe hat eine eigentümliche Endigung; das Maxillarorgan ist anscheinend ohne Rostrum; es ist eine Analplatte vorhanden; und zudem besitzt der männliche Vorderfuss einen ausgeprägten Sexualdimorphismus.

Bezüglich der Gattung Xystonotus Wolc. kann man im Zweifel sein, ob dieselbe den Wert eines selbständigen Genus habe, oder ob sie nicht vielmehr als Subgenus zu Mideopsis Neum. zu betrachten sei.

Die Verwandtschaft der beiden Genera ist in der Tat so nahe, dass es Dr. Walter begegnet ist, Mideopsis crassipes Soar als neue Art in die Gattung Xystonotus zu stellen; denn es dürfte auf keinen Widerspruch stossen, wenn ich behaupte, Xystonotus bidentatus Walt. (C. Walter 1908, S. 12—15, Taf. I, Fig. 9—11) sei mit Mideopsis crassipes Soar identisch.

Einstweilen möchte ich mich für die selbständige Stellung der fraglichen Gattung Wolcott's entscheiden, da dieselbe nicht nur durch den Mangel von Schwimmhaaren, sondern auch durch eine abweichende Gestaltung des Epimeralgebiets gekennzeichnet ist.

### Systematische Stellung der Gattung Koenikea Wolcott.

Das Genus Koenikea zeigt im Epimeralgebiet und Genitalorgan einen unverkennbaren Piona-Charakter, was mich veranlasste, die Gattung im Gegensatze zu Prof. Wolcott, der sie zu den Aturinae stellt (Wolcott 1905, S. 196), zu den Pioninae zu rechnen, trotzdem das männliche Geschlecht sich durch den Besitz eines kräftig entwickelten Rüssels auszeichnet. Da dem weiblichen Maxillarorgan ein Rostrum mangelt, so bin ich geneigt, dasselbe beim Männchen als Sexualdimorphismus zu deuten, denn durch die aufwärts erfolgende Biegung des Rüssels bildet derselbe mit den Palpen zusammen zweifellos ein vortreffliches Greiforgan, das sehr wahrscheinlich bei der Begattung zur Geltung kommt.

Uebrigens hat Wolcott die beiden Geschlechter miteinander verwechselt. Er spricht dem Weibchen einen langen, stark nach oben gekrümmten Rüssel zu (Wolcott 1900, S. 191, Taf. XI, Fig. 18): „The lower margin of the rostrum of the female is greatly elongated and forms a long upwardly curved spine bearing a dorsal median groove which ends just before the tip.“ Das Männchen dagegen soll nach Zeichnung und Beschreibung einen mässig vorspringenden Rüssel besitzen (Wolcott 1900, S. 191, Taf. XI, Fig. 17): „The rostrum of the male is moderately prolonged.“ Entspräche Wolcott's Angabe der Wirklichkeit, so läge bezüglich der Hydracarinen meines Wissens das Unikum vor, dass das weibliche Geschlecht ausser im Geschlechtsorgan auch noch durch den Besitz eines hervorragenden, sonst nur dem Männchen eigentümlichen Unterscheidungsmerkmale ausgezeichnet wäre. Das ist nun bei Koenikea concava Wolcott nicht der Fall, wenigstens nicht bei den Belegen, welche mir von Herrn Prof. Wolcott unter dieser Artbezeichnung dankenswerterweise zur Verfügung gestellt wurden. Das dabei befindliche Weibchen, welches an den bei sich tragenden Eiern zweifelsohne als solches zu erkennen ist, weist nur ein verkümmertes Rostrum auf, während das Männchen in der Tat einen solchen Rüssel besitzt, wie er durch Wolcott für das Weibchen bildlich dargestellt wurde.

Nach meiner Ansicht leitet die Gattung Koenikea nebst Soarella Koen. und Huitfeldtia Sig. Thor in vorzüglicher Weise von Neumania Leb. nach dem Genus Piona C. L. Koch hinüber.

## Systematische Stellung der Unterfamilie Delmeïnae.

In meiner Bearbeitung der Hydracarina in Brauer's Süsswasserfauna habe ich irrtümlich die Unterfamilie Delmeïnae den Hydrachninae folgen lassen; ihren passenden Platz findet dieselbe jedoch unter den Hygrobatidae.

## Das Genus Sporadoporus Wolc. hat keine Berechtigung.

A. Protz veröffentlichte eine neue Wassermilbenart (Protz 1896, S. 25 u. 26, Fig. 5—7), der er irrtümlich einen Platz im Genus Thyas C. L. Koch anwies. Piersig begründete für die Spezies die neue Gattung Protzia (Piersig 1897, S. 52), deren Diagnose lautet (Piersig 1901, S. 57): „Integument mit kleinen, kegelförmigen Papillen besetzt. Medianauge nicht immer vorhanden. Schnabelteil des Capitulum und Maxillarpalpus ähnlich wie bei Thyas. Beine ohne Schwimmborsten. Epimeren auf 4 Gruppen verteilt, die 2 hintern auffallend weit nach hinten gerückt. Genitalhof dicht hinter den ersten Epimeren beginnend, gross, jedoch nicht bis zu den vierten Epimeren reichend, ohne oder mit schmalen Genitalklappen; jederseits der Genitalöffnung eine grössere Anzahl gestielter Genitalnäpfe, die hinteren länger als die vorderen. ♂ kleiner als das ♀, mit Penisgerüst und reicherem Borstenbesatz an dem Maxillarpalpus."

Diese Diagnose stimmt inhaltlich mit der in Piersig's Monographie (Piersig 1897—1900, S. 411) enthaltenen annähernd überein, doch ist jene schärfer abgefasst. Piersig entdeckte noch eine zweite Art der Gattung, welche er bei dem Mangel an Genitalklappen P. invalvaris bezeichnete (Piersig 1898, S. 452). Wolcott glaubte, diese Spezies nicht in dem Piersig'schen Genus Protzia belassen zu dürfen, und begründete für dieselbe die Gattung Sporadoporus, die er in folgendem Wortlaute charakterisiert (Wolcott 1905, S. 191): „Similar to Protzia but without median eye, with the capitulum slender and much produced, and without genital plates or flaps, but with numerous stalked acetabula borne on the surface of the body over an elongated area reaching nearly to the posterior epimera; ♂ with fewer acetabula."

Walter hält dieses Wolcott'sche Genus für berechtigt und zwar auf Grund von „Vorhandensein oder Abwesenheit von Medianauge oder Genitalplatten" (Walter 1907, S. 495). Derselbe Forscher machte vor kurzem mit 2 weiteren einschlägigen Arten bekannt, die nach ihm echte Protziaformen sind (Walter 1908, S. 6—12, Taf. I, Fig. 4—7).

Wolcott's oben wörtlich wiedergegebene Gattungsdiagnose legt das Hauptgewicht auf den Mangel eines mittelständigen unpaaren Auges und der Genitalplatten (Wolcott 1905, S. 222: „Key for the determination of the genera of Hydracarina"). Nach den Protz'schen Worten in dessen Beschreibung der in Frage kommenden Art (Protz 1896, S. 25): „das fünfte unpaare Auge erheblich weiter zurückstehend" müssten wir allerdings annehmen, Protzia eximia besitze

ein wohl entwickeltes Mittelauge. Nach Dr. Walter haben wir's indes bei dieser Art nur mit einem rudimentären Organ zu tun: „Während die Vergleichsart (P. squamosa Walt.) wie auch P. eximia (Protz) noch Ueberreste eines fünften, unpaaren Medianauges aufweisen, konnte ich solche hier (P. rotunda Walt.) nicht entdecken“ (Walter 1908, S. 9). Ich selbst habe bei P. eximia ein solches Organ nicht einmal in rudimentärer Anlage trotz sorgfältigsten Suchens an günstigem Material aufzufinden vermögen. Dr. Protz stellte mir nämlich dankenswerterweise ein Männchen seiner Art aus dem Nonnenfliess im Eberswalder Forste der Provinz Brandenburg zur Verfügung. Ich verwendete dasselbe zu einem Quetschpräparate. Die starke Aufhellung des Objekts ermöglicht eine genaue und zuverlässige Sondierung der vorderen Rückenfläche bezüglich des unpaaren Mittelauges, dessen Fehlen ich auf das bestimmteste feststellte. Das gleiche negative Ergebnis hatte die Untersuchung von 2 weiblichen Exemplaren der gleichen Art, die von Dr. A. Thienemann im Steinbach bei Sassnitz auf Rügen gesammelt wurden.

Piersig hat P. eximia selbst in Händen gehabt, denn er fand sie in Waldbächen des Osterlandes in Thüringen (Piersig 1897a, S. 157). Diese Fundortsangabe vermissen wir übrigens in Piersig's Monographie und im „Tierreich“. Man sucht vergebens in den Schriften dieses Forschers nach einer Bestätigung der Protz'schen Angabe betreffs des Vorhandenseins eines unpaaren Auges; er verlässt sich vielmehr auf die Protz'sche Bemerkung: „Das fünfte unpaare Auge steht nach Angabe Protz' erheblich weit zurück auf der Mitte des Vorderrückens“ (Piersig 1897b, S. 412).

Walter untersuchte seine beiden neuen Protzia-Formen bezüglich des unpaaren Auges, vermochte aber bei P. rotunda keins nachzuweisen, während er bei P. squamosa „ziemlich weit nach hinten verlagert, einen kleinen Chitinring als Ueberrest eines ehemaligen Medianauges“ feststellte.

Was nun das zweite Hauptmerkmal von Wolcott's Sporadoporus-Diagnose betreffs des Mangels von Genitalklappen angeht, so führte meine desfallsige Untersuchung gleicherweise zu dem Ergebnis, dass ein Unterschied zwischen den Typen der beiden in Betracht kommenden Gattungen nicht besteht. Mit dem Fehlen der Geschlechtsklappen bei Wolcott's Sporadoporus-Type hat es zwar seine Richtigkeit; indes unterscheidet sich P. eximia (Protz) durchaus nicht von P. invalvaris Piersig, welch letztere Art mir in einem Weibchen zur Untersuchung zu Gebote stand; dasselbe wurde von Dr. A. Thienemann in der Lahn bei Sassmannshausen aufgefunden. Bei beiden in Frage kommenden Arten ist übereinstimmend ein Lefzenpaar vorhanden, das auffallenderweise gleich dem Integument papillös ist. Uebrigens hat auch Walter dieses Merkmal bei seinen beiden neuen Arten bildlich dargestellt, wenn er auch in der Beschreibung desselben nicht erwähnt. Von den „zwei schmalen, aussen beweglich eingelenkten Klappen“ (Protz 1896, S. 26) ist

keine Spur bei P. eximia, weder beim Weibchen noch beim Männchen, erkennbar. Vermutlich haben sich Protz, Piersig und Walter durch den Umstand täuschen lassen, dass die Bauchdecke im Gebiete der Geschlechtsnäpfe sehr beweglich ist und gelegentlich gegen die Vulva bewegt wird, dadurch eine sichelförmige Hautfalte bildend, die stärker chitinisiert erscheint und wohl imstande ist, bewegliche Genitalklappen vorzutäuchen. Handelte es sich in der Tat um Klappen, also um aussen beweglich eingelenkte Chitingebilde, so mussten diese auch bei geglätteter Bauchdecke sichtbar sein; das ist aber selbst bei Anwendung stärkerer Vergrösserung nicht der Fall.

Von der Richtigkeit der hier dargelegten Ergebnisse hat sich auch mein Freund K. Viets überzeugt.

Die weiteren Merkmale in Wolcott's vorstehend wörtlich wiedergegebenen Sporadoporus-Diagnose sind belanglos, beispielsweise „with the capitulum slender and much produced.“ Das bei P. invalvaris allerdings auffallend schlankere Maxillarorgan zeigt aber im übrigen den gleichen Bau desjenigen der P. eximia.

Es möge zum Schluss noch auf ein übereinstimmendes Merkmal hingewiesen werden, nämlich auf die eigenartige Fusskralle, welche im Gebiete der Hauptzinke eine spatelförmige Verbreiterung aufweist, in der sich rechts und links neben der Hauptzinke sehr viele feine Nebenzinken befinden, welche in den äussersten Spitzen frei aus der membranartigen Erweiterung hervorragen. Diese eigentümliche Krallenbildung treffen wir in keiner andern Hydracarinengattung an.

Damit glaube ich hinreichend dargetan zu haben, dass die Wolcott'sche Gattung Sporadoporus nur als Synonym zu Protzia Piers. gelten kann.

Das vorstehend bezeichnete Krallenmerkmal halte ich für wichtig genug, um in die Protzia-Diagnose aufgenommen zu werden, zumal dasselbe auch den beiden Walter'schen Arten eigen ist. Ich gebe der in Rede stehenden Diagnose folgende Fassung:

## Protzia Piers.

Körperfarbe rot. Haut papillös. Unpaares Auge fehlend oder rudimentär. Maxillarorgan mit Rüssel; an dessen Spitze die Mundöffnung. Maxillartaster wie beim Genus Thyas kurz scherenförmig. Epimeren in 4 Gruppen angeordnet, die 2 letzten Gruppen auffallend weit nach hinten gerückt. Beine ohne Schwimmhaare. Fusskralle am freien Ende nach Art der Gartenhacke verbreitert, aus der membranartigen Erweiterung die Hauptzinke und auf beiden Seiten derselben mehrere Nebenzinken in den Spitzen hervorragend. Geschlechtshof wie bei Eylais dicht hinter den vorderen Epimerengruppen gelegen, gross, ohne Platten und bewegliche Klappen, mit 2 deutlichen papillösen Lefzen und vielen, teilweise gestielten Näpfen.

Type: P. eximia (Protz), bezeichnet durch Piersig (1901, S. 57).

## Eulais oder Eylaïs.

Latreille's merkwürdige Schreibweise (Eylaïs) seines Genusnamens hat Anlass gegeben, dass man denselben auf mannigfache Weise zu korrigieren versucht hat. Lamarck (1801, S. 177) schreibt Elais, Leach (1813, S. 413 u. 437) Elyais, Billberg (1820, S. 126) Elyaes, Agassiz (1846, S. 147 u. 153) Eulais. Neuerdings bedienen sich die meisten Hydracarinologen der von Piersig angewandten Schreibweise Eulais (Piersig 1901, S. 14). Prof. Wolcott (1905, billigt Piersig's Vorgehen nicht, indem er sich auf eine ausgezeichnete Autorität im Griechischen beruft, die erklärt habe, Eylais liesse sich auf kein griechisches Wort zurückführen. Die griechische Sprache kennt nun zwar den Eigennamen Εὔλαιος für einen in den persischen Meerbusen sich ergiessenden Fluss, auf den möglicherweise der Latreille'sche Genusname zurückzuführen ist, doch lässt sich das nicht beweisen; darum müssen wir auf Grund von Art. 8k der „Internat. Regeln der zoologischen Nomenklatur“ (Zu Gattungsnamen können genommen werden: „Namen, die durch willkürliche Vereinigung von Buchstaben gebildet sind“) Latreille's Schreibweise Eylais beibehalten.

## Capeulais Sig. Thor, ein Subgenus.

Sig. Thor (1902b, S. 452) stellte das Subgenus Capeulais auf, das Wolcott (1905, S. 187) zu einem Genus erhebt, nach meiner Ansicht mit Unrecht, denn Capeulais crassipalpis Sig. Thor steht den Eylais-Arten so nahe, dass wir über den Rahmen einer Untergattung unmöglich hinausgehen können.

## Cyclothrix Wolcott, ein Subgenus.

Prof. Wolcott (1905, S. 185) stellte die Gattung Cyclothrix auf, wozu Limnochares crinita Koen. als Type diente. Seine Diagnose lautet: „Very closely related to Limnochares and characters similar but differing in the oval outline of the body, in the fact that the inner end of ep. III reaches the inner end of ep. IV, in the possession of numerous swimming hairs on legs II and III, in the larger acetabula scattered over the surface of the body posterior to ep. IV, and in the genital opening lying in a depression; the same sexual dimorphism.“

Der Unterschied in dem Körperumriss ist belanglos und nicht minder derjenige der dritten und vierten Epimere; das Innenende der 4. Platte erreicht bei Limnochares aquatica (L.) zwar nicht ganz dasjenige der 3. Platte, indes ist die eigentümliche Lagerung der 2 in Betracht kommenden Epimeren den beiden bezüglichen Arten eigen. Ferner zeigen auch die Geschlechtsnäpfe nach Grösse und Lagerung durchaus keine Abweichung, denn in ähnlicher Weise wie ich (1898b, Taf. XXI, Fig. 23) dieselben bei L. crinita bildlich

dargestellt habe, treffen wir sie auch bei L. aquatica an; die grösseren Genitalnäpfe besitzt nicht die madagassische, sondern die europäische Art; beim Männchen der letzteren messen dieselben 10—13 μ, beim gleichen Geschlechte der ersteren 8—10 μ im Durchmesser. Einem solch belanglosen Grössenunterschiede in den Geschlechtsnäpfen kann aber unmöglich die Bedeutung eines Genuscharakters zugebilligt werden.

Anlass bei Wolcott, für L. crinita eine generische Sonderstellung zu schaffen, dürfte der Besitz von Schwimmhaaren bei genannter Art gewesen sein, denn in der Gattungsdiagnose der Gattung Limnochares sagt Wolcott (1905, S. 185): „no swimming-hairs, but legs thickly beset with small spines.“ Durch diesen Satz erhält man eine durchaus falsche Vorstellung von dem Haarbesatz der Beine von Limnochares. Die kurzen, im ganzen schwachen Dornborsten der L. aquatica treten ganz zurück gegenüber den zahlreichen, halblangen Fiederborsten von wenig mehr als Schwimmhaarstärke. Der allerdings nicht zu bestreitende Unterschied in dem Haarbesatz beider Arten fällt aber nicht ins Gewicht im Vergleich der Uebereinstimmung in allen übrigen, bei weitem wichtigeren Merkmalen, so dass wir ohne Bedenken die zwei in Frage kommenden Arten in einer Hauptgattung vereinigen können. Es kann mithin der Wolcott'schen Gattung Cyclothrix nur der Wert einer Untergattung zuerkannt werden.

## Pseudothyas Sig. Thor, ein Subgenus.

Ich teile die Ansicht von Prof. Wolcott (1905, S. 190), der die Gattung Pseudothyas Sig. Thor als Subgenus von Panisus Koen. betrachtet, womit es bis auf die Hautplatten übereinstimmt, statt deren eine hinter den Augen befindliche Chitin-Querleiste vorhanden ist.

## Zschokkea Koen., ein Synonym zu Thyas C. L. Koch.

Das von mir (1892, S. 320) aufgestellte Genus Zschokkea hat keine Anerkennung gefunden; es hat sich herausgestellt, dass Zschokkea oblonga Koen. eine echte Thyas-Form ist.

## Hydrachna cyanipes Lucas, der Typus einer neuen Gattung.

In meiner Bearbeitung der ostafrikanischen Hydracarinen des Hamburger naturhistorischen Museums deutete ich (1893, S. 3) Hydrachna cyanipes Lucas (1846, S. 314, Taf. 22, Fig. 8a—c) als ein Arrhenurus ♀. Piersig (1897b, S. 9) lässt es unentschieden, ob es sich um ein jugendliches Weibchen oder eine Nymphe der Gattung Arrhenurus handle. Später erklärte derselbe Forscher die Form für ein unbestimmbares Arrhenurus ♀.

Nach nochmaliger Prüfung der in Rede stehenden Art bin ich der Meinung, dass eine Arrhenurus-Art dabei nicht in Frage kommt,

sondern dass sie die Type einer besondern zur Familie der Limnocharidae gehörenden Gattung ist. Gegen die Annahme einer Arrhenurus-Form spricht einmal die äusserst geringe Breite der 4. Epimere, dann die auseinander gerückten Augen eines Paares und insbesondere das Vorhandensein eines — wenn auch nur kurzen — vorgestreckten Rüssels, welch letzteres Merkmal sowohl aus der Abbildung (Lucas 1846, Taf. 22, Fig. 8 c) als auch aus dem Texte (S. 314) zu ersehen ist („celle-ci [la bouche] à la forme d'un tubercule conique dirigé en avant"). Das durch sehr geringe Raumentfaltung sich kennzeichnende Epimeralgebiet lässt darauf schliessen, dass es sich um ein Genus der Familie der Limnocharidae handelt. Abweichend von allen Gattungen dieser Familie besitzt das neue Genus ein miteinander verschmolzenes 1. Epimerenpaar. Ich stelle sie dennoch in die Unterfamilie der Hydryphantinae, obwohl ich mir bewusst bin, dass sie in mehr als einer Beziehung da nicht am Platze ist, doch möge über ihre endgültige systematische Stellung entschieden werden, sobald wir über eine bessere Kenntnis derselben verfügen. Als Gattungsnamen bringe ich in Vorschlag die Bezeichnung

### Lacallea [1]) Koen. nov. gen.

Körper wie beim Genus Hydrarachna kugelig, Augenpaare weit auseinander gerückt und die 2 Augen eines Paares wie die der Gattung Diplodontus nicht zusammen gelegen. Maxillarorgan mit vorgestrecktem Rostrum. Palpen kurz, von gekrümmter Haltung (kurz scherenförmig?). Hüftplatten in 3 Gruppen angeordnet; 1. Plattenpaar hinter der Maxillarbucht verschmolzen; 4. Platte ungewöhnlich schmal, schräg nach aussen und vorn gerichtet. Einlenkungsstelle des Hinterbeins dicht neben der des vorletzten befindlich. Schwimmhaare vorhanden.

Type: Lacallea cyanipes (Lucas).

### Limnesiopsis Piersig, ein Subgenus.

Bezüglich Limnesia anomala Koen. stehe ich (1896, S. 236) noch heute auf dem früher von mir vertretenen Standpunkte, dass kein Grund vorliegt, die Art generisch von Limnesia abzusondern. Mithin kann ich die von Piersig gegründete Gattung Limnesiopsis mit L. anomala Koen. als Type nicht anerkennen, zumal Piersig (1900, S. 613) selbst zugibt, dass das Genus Limnesiopsis auf Grund der spätern Funde nicht mehr zu halten sei. Die Richtigkeit meiner derzeit ausgesprochenen Ansicht ist durch den Fund der L. aspera Koen. dargetan worden, welche Art durch einen achtnäpfigen Genitalhof von den normalen, sechsnäpfigen abweicht. Ich zweifle nicht daran, dass wir auch zehn- und zwölfnäpfige Limnesia-Arten kennen lernen werden, die wir gleich der L. aspera ohne Bedenken

---

[1]) Lacalle, Stadt an der nordafrikanischen Küste, der Fundort von Lacallea cyanipes (Lucas).

in der Gattung Limnesia unterbringen können. Ein selbständiges Genus ist also Limnesiopsis nicht; doch kann ihm wegen des abweichenden Hautbesatzes und der Fusskrallen eine subgenerische Stellung zugebilligt werden.

Auch die Hauptgattung Limnesiella Daday (1905, S. 306—309, Taf. XII, Fig. 4—6 u. 11—13) betrachte ich als Untergattung von Limnesia, denn die zwei in Frage kommenden Arten entsprechen in den wesentlichen Charakteren der Hauptgattung, während sie in der Hautstruktur, den Fusskrallen und dem Genitalorgan abweichen.

## Rivobates Sig. Thor, ein Synonym zu Hygrobates C. L. Koch.

Das von Sig. Thor für eine vielnäpfige Hygrobates-Art eingerichtete Genus Rivobates hat mit Recht keine Anerkennung gefunden.

## Capobates Sig. Thor, ein Subgenus.

R. Piersig (1900, S. 557) lässt es unentschieden, ob die Begründung der Gattung Capobates Sig. Thor (1898, S. 3—5, Taf. IV) notwendig gewesen sei, da es sich in den 2 als C. Sarsi von Sig. Thor beschriebenen Männchen um nicht ausgewachsene Exemplare handle. Ich vermag in Capobates kein vollgültiges Genus zu erkennen, da C. Sarsi alle typischen Hygrobatesmerkmale aufweist. Die fehlende Zähnelung der Palpen, die nahe aneinander gerückten Epimeren (im 2. und 3. Paare) und das an das Hinterende des Körpers verlagerte Genitalorgan finden in einer Untergattung hinreichenden Ausdruck. Behält Piersig mit seiner Behauptung recht, dass es sich in den beiden typischen Exemplaren Thor's um unreife Männchen handelt, so ist das letztere Merkmal bezüglich der Lagerung des Genitalhofs mehr als zweifelhaft, denn es ist eine bekannte Tatsache, dass das Lagerungsverhältnis des Geschlechtshofes zum Hinterende des Körpers bei unreifen Imagines einer Aenderung unterworfen ist.

## Pseudoxus Sig. Thor, ein Subgenus.

R. H. Wolcott (1905, S. 207) hält das Genus Pseudoxus Sig. Thor (1901, S. 18) für unberechtigt, welcher Ansicht ich mich anschliesse. Pseudoxus hat nach meinem Dafürhalten die Bedeutung einer Untergattung von Oxus und ist in der Hauptsache gekennzeichnet durch den Mangel einer Genitalbucht im Epimeralgebiete.

Mit Recht weist Sig. Thor auf die nahe Verwandtschaft seiner in Frage kommenden Art, Oxus (Pseudoxus) integer Sig. Thor, mit Frontipoda ceylonica von Daday (1898, S. 96) hin, welch letztere demnach zu bezeichnen wäre mit Oxus (Pseudoxus) ceylonicus (von Daday).

## Ecpolopsis Piersig, ein Subgenus.

R. Piersig (1906, S. 330—333, Taf. 15, Fig. 31—33) benannte eine von dem Forschungsreisenden Dr. Volz bei Bangkok in Siam aufgefundene Wassermilbe Ecpolopsis multiscutata n. g. n. sp., ohne das neue Genus zu begründen. Die Art unterscheidet sich von Ecpolus tuberatus Koenike (1898 b, S. 369—372, Taf. XXIII, Fig. 73 bis 79) in der Hauptsache nur durch die ihr eigentümliche Felderung des Rückenpanzers. Mich dünkt, diesem Merkmal wird hinlänglich Rechnung getragen, indem für die Piersig'sche Art ein Subgenus aufgestellt wird. Wenn das Genitalorgan bei Ecpolopsis weiter nach hinten gerückt ist als bei Ecpolus, so ist das jedenfalls kein gattungsunterscheidendes Merkmal, denn ähnliche Abweichungen gehören in ein und derselben Gattung nicht zu den Seltenheiten.

Was die systematische Stellung von Ecpolus Koen. anlangt, so kann ich Prof. Wolcott (1905, S. 209) nicht zustimmen, wenn er das Genus in die Unterfamilie der Pioninae stellt. Nicht nur die Gestalt der 4. Epimeralplatte, sondern auch das lange, unter die 3. Epimere greifende subkutane Epidesma des 1. Plattenpaars bei Ecpolus (Ecpolopsis) multiscutatus Piersig weisen auf die Unterfamilie der Unionicolinae hin; und bestätigt wird diese Verwandtschaft durch die Palpe, das Vorderbein und den Genitalhof, welche Organe unverkennbar an diejenigen der Gattung Neumania Leb. erinnern. Ich lasse hier die Diagnose der Piersig'schen Untergattung folgen:

## Subgenus Ecpolopsis Piersig.

Die Rückenpanzerung in ähnlicher Weise wie bei Mamersa Koen. gefeldert. In den übrigen Merkmalen mit der Hauptgattung übereinstimmend.

Type: Ecpolus (Ecpolopsis) multiscutatus (Piersig) ♀.

Piersig macht keine Angabe über das Geschlecht des einen seiner Beschreibung zugrunde liegenden Exemplars; es handelt sich aber nach Analogie von Ecpolus tuberatus Koen. um ein Weibchen.

## Dadayella Koen., ein Synonym zu Notomideopsis Wolc.

Wolcott und ich errichteten, unabhängig voneinander, für Mideopsis spinipes Nordenskiöld eine neue Gattung. Da Wolcott's bezügliche Veröffentlichung eher als die meinige erfolgte, so ist dessen Name gültig.

## Systematische Stellung der Gattung Feltria Koen.

In meiner Bearbeitung der Hydracarina in Brauer's Süsswasserfauna Deutschlands führe ich die Gattung Feltria unter den Aturinae auf; Wolcott rechnet sie zu den Pioninae, doch meine ich, wir können dieselbe mit besserem Rechte in die Unionicolinae einreihen,

um zu vermeiden, eine neue Unterfamilie für sie zu schaffen. Immerhin lassen sich im Hinblick auf das Maxillarorgan, die Epimeren (4. Platte) und das Genitalorgan gewisse verwandtschaftliche Beziehungen zu Neumania Leb. nicht abstreiten.

## Dadaya Wolc., ein Homonym.

Wolcott (1905, S. 210) stellte das Genus Dadaya auf, welcher Name nach einer mir freundlichst gemachten Mitteilung von Herrn Prof. v. Daday bereits vorher von Sars (1901, S. 73) für ein Cladoceren-Genus angewendet wurde. Wolcott's Name kann mithin nicht beibehalten werden; ich schlage dafür den Namen Lemienia vor, gebildet aus Lemien auf Neu-Guinea, dem Fundorte der Type: Atax multiporus v. Daday (1901, S. 50—52, Fig. 24).

Im Gegensatze zu Wolcott vermag ich in dieser Daday'schen Art nicht die Type einer Hauptgattung zu erblicken, vielmehr schätze ich Lemienia nur als Subgenus der Gattung Neumania Leb. ein.

## Subgenus Lemienia Koen. nov. nom.

Genitalorgan auf einer anhangsähnlichen Erweiterung des hintern Körperendes befindlich. Endglied des Hinterbeins sichelförmig gekrümmt. Im übrigen der Hauptgattung Neumania Leb. gleichend.

Type: Neumania (Lemienia) multipora (Daday).

## Kongsbergia Sig. Thor, ein Synonym zu Feltria Koen.

R. Piersig (1901, S. 272) hält es für wahrscheinlich, dass es sich in der Type der Gattung Kongsbergia Sig. Thor (1899b, S. 1 u. 2, Taf. XVIII, Fig. 166 u. 167) um eine Feltria-Nymphe handle. Die Möglichkeit, es habe ihm ein Jugendzustand vorgelegen, gibt Sig. Thor selbst zu; nach seiner Angabe ist es ihm nämlich nicht gelungen, eine Geschlechtspalte bei seiner Type aufzufinden. Nach meinem Befunde handelt sich's bestimmt um eine Feltria-Nymphe, denn die Hauptkennzeichen derselben sind aus Thor's Figuren nebst Text zu erkennen, nämlich die in ihrem Hinterrande geradlinig abschliessende 4. Epimere, das rüssellose Maxillarorgan, die schwimmhaarfreien Beine und 2 rundliche, weit vom Hüftplattengebiete abgerückte Genitalplatten mit je 15—16 Näpfen. Das Thor'sche Genus Kongsbergia ist demnach zweifellos ein Synonym zu Feltria Koen.

## Hjartdalia Sig. Thor, ein Subgenus.

Die Gültigkeit als Gattung habe ich (1902, S. 64—66) bei Hjartdalia Sig. Thor in Zweifel gezogen; ich bin geneigt, dieselbe nur als Untergattung gelten zu lassen. Dr. Sig. Thor (1902a, S. 64 bis 66) verbleibt unter Darlegung einer Reihe von Gründen bei seiner ursprünglichen Auffassung.

Zunächst schreibt der norwegische Forscher: „Dagegen finde ich die starke Ausbildung des Rückenpanzers und das Fehlen der Rückenfurche wichtig und von Aturus abweichend.“ Die „starke Ausbildung des Rückenpanzers“ dürfte auf die Grösse zu beziehen sein, nicht auf die Dicke desselben. Die Furche zwischen Rücken- und Bauchpanzer fehlt bei Hjartdalia keineswegs, nur ist dieselbe etwas tiefer gelegen und infolgedessen bei Rückenansicht nicht erkennbar, sondern nur bei Seitenansicht, wie ich das bildlich dargestellt habe (1902, Taf. I, Fig. 10). Ueber „die eigentümliche Rückenmulde beim männlichen Geschlechte bei Aturus,“ von der „bei Hjartdalia keine Spur“ vorhanden sein soll, bin ich mir nicht klar geworden; meint Dr. Thor eine konkave Rückenfläche, wie sie beispielsweise Koenikea concava Wolc. aufweist, so muss ich sagen, dass ich solche bei einem Aturus ♂ noch nicht beobachtet habe. Aturus scaber Kram. ♂ z. B. weicht nur durch eine geringfügige Abflachung der Rückenseite gegenüber dem Weibchen ab (Koenike 1902, Fig. 15).

Was die Verlängerung und die Ausstattung des männlichen Hinterbeins betrifft, so tritt beides beim Hjartdalia ♂ auf, allerdings in bescheidenerem Masse. Uebrigens ist eine ungewöhnliche Verlängerung des 4. Beines der typischen Aturus ♂♂ durchaus nicht Regel; da stelle ich beispielsweise bei A. natangensis Protz ♂ das Längenmass des vorletzten Beines mit 398 μ, das des letzten mit 448 μ fest, jedenfalls kein belangreicher Unterschied; derselbe ist kaum merklich grösser als derjenige beim Hjartdalia ♂, bei dem die betreffenden Masse 363 und 400 μ sind (Koenike 1902, S. 60). Der Sexualdimorphismus erstreckt sich beim männlichen Aturus-Hinterbein vom 4. bis zum 6. Gliede, beschränkt sich aber in der Regel auf die beiden vorletzten Segmente. Das Hjartdalia ♂ besitzt die Auszeichnung nur am 5. Gliede, und zwar in der Weise, dass sie durchaus derjenigen der echten Aturus ♂♂ entspricht. Einheitlich ist dieselbe bei diesen auch keineswegs.

In bezug auf die Hjartdalia-Palpe gebe ich zu, dass dieselbe in der Tat vom Aturus-Charakter abweicht, doch tritt das Zapfenmerkmal des 2. Segments der männlichen Hjartdalia-Palpe in dem Grade stärker auf, als die Auszeichnung des Hinterbeins hinter derjenigen der echten Aturus ♂♂ zurückbleibt. Dr. Thor sucht einen Unterschied aus der abweichenden Begattungsweise abzuleiten. Er hat beobachtet, dass das Hjartdalia ♂ in hervorragender Weise die Palpe als Hilfsorgan bei dem Begattungsakte verwendet, während die gleiche Funktion bei den Aturus ♂♂ das Hinterbein übernehme. Meines Wissens liegen über die Begattung der echten Aturus-Arten keine Beobachtungen vor, und so lange das nicht der Fall ist, haben wir diesen angeblichen Unterschied ausser Betracht zu lassen.

Ein Unterschied in der Grösse der Genitalnäpfe lässt sich nach meiner Ansicht nicht als wichtiges Gattungsunterscheidungsmerkmal verwenden. Die Grösse der genannten Gebilde ist im allgemeinen bedingt durch ihre Anzahl und durch die Körpergrösse;

ist ihre Zahl gross, so fällt der einzelne Napf naturgemäss klein aus und zwar desto kleiner, je kleiner das Tier ist. Die Zahl der Näpfe schwankt bei den Arten mancher Gattungen (auch bei Aturus) erheblich. Nicht die Grösse der Näpfe spielt in bezug auf die Gattung eine ausschlaggebende Rolle, sondern ihre Lagerung. In dieser Beziehung weist Hjartdalia keinen Unterschied auf, vielmehr zeigt dieses Subgenus die gleiche Anordnung der Näpfe, welche für die echten Aturusformen kennzeichnend ist.

Alles in allem unterscheidet sich das Hjartdalia ♂ von dem gleichen Geschlechte der typischen Aturus-Arten durch den Mangel von Hinterrandborsten und einen im 2. Segmente abweichend gebauten Maxillartaster, welche Unterschiede nach meinem Ermessen nicht die Aufstellung einer Hauptgattung erfordern, sondern in einer Untergattung hinlänglichen Ausdruck finden.

## Systematische Stellung von Mamersopsis Nordenskiöld.

Dr. Nordenskiöld (1905, S. 9) erinnert an verwandtschaftliche Beziehungen seiner Gattung Mamersopsis mit Mamersa Koenike und Atractides Koch (=Torrenticola Piersig); er spricht sich aber über die systematische Stellung derselben nicht des näheren aus. Wolcott (1905, S. 196) stellt das fragliche Genus zu den Aturinae, doch mit Unrecht; die scherenförmigen Palpen erheben Einspruch dagegen. Insoweit stimme ich Wolcott bei, dass wir die Gattung den Hygrobatidae zuzurechnen haben. Bei einem Mangel des Scherenmerkmals der Palpe könnte man das Genus ohne Bedenken in die Unterfamilie der Linnesiinae einreihen; indes schlage ich vor, ihm vorläufig bei den Arrhenurellinae Unterkunft zu gewähren. Diese Stellung scheint wegen der krallenlosen Endigung des Hinterbeins einigermassen gezwungen, doch gebe ich zu bedenken, dass die Typen der einzigen Spezies, Mamersopsis thoracica Nordensk., nach der Angabe des Autors anscheinend Männchen waren; wir haben also damit zu rechnen, dass es sich in genanntem Merkmale möglicherweise um eine männliche Auszeichnung handelt.

## Klassifikation der Acarinen, insbesondere die der Hydracarinen.

Oudemans (1902, S. 60) gibt mit Recht seiner Verwunderung Ausdruck, dass Piersig in der streng systematischen Bearbeitung der Wassermilben im „Tierreich“ (1901) die Unterfamilien unberücksichtigt lässt, während er in seiner kurz vorher erschienenen grossen Monographie solche aufführt. Piersig gibt meines Wissens nirgends Aufschluss über seine Doppelstellung zum System. Mutmasslich hat ihm bei seiner Tierreich-Bearbeitung die Gruppierung der ausserdeutschen Hydracarinen Schwierigkeiten bereitet, aus welchem Grunde mir sein Verzicht auf ein genaueres System erklärlich erscheint.

Oudemans setzt voraus, dass Piersig in der Tierreich-Bearbeitung der Süsswassermilben die Genera in systematischer Reihenfolge aufführt und nimmt daraufhin eine Einteilung in Unterfamilien vor, zu der ich mich indes nicht bekennen kann. Betreffs der Stellung der Gattung Piersigia Protz, welche Piersig hinter Eylais Latr. folgen lässt, glaubt Oudemans eine Berichtigung vornehmen zu müssen, indem er erstere in der Unterfamilie der Piersigiinae hinter die Hygrobatinae stellt, doch mit Unrecht, denn die Piersigiinae stehen in Wirklichkeit den Eylaïnae nahe.

Oudemans (1902, S. 61) nimmt an, Piersig (1901, S. XII—XVII) bezeichne die Genera 17—55 als Hygrobatinae, offenbar deshalb, weil P. die darunter befindlichen in Deutschland einheimischen Gattungen in seiner Monographie in der gesamten Unterfamilie vereinigt. Oudemans verfährt korrekt, wenn er die Gruppe auflöst, doch findet die Art seiner Auflösung meinen Beifall nicht. Statt nämlich aus der einen Unterfamilie mehrere zu bilden, zerlegt er dieselbe in 3 Tribus: Hygrobatae, Frontipodae und Arrhenurae.

Ich war bemüht, ein natürliches System für die Limnocharidae und Hygrobatidae zu schaffen; inwieweit mir solches gelungen ist, überlasse ich der Beurteilung der Fachgelehrten. Der Unvollkommenheit meiner Klassifikation bin ich mir wohl bewusst, doch hoffe ich, dass die Lückenhaftigkeit derselben durch weitere Forschung zu beseitigen sein wird.

Mein nachfolgendes System weicht nicht unwesentlich von demjenigen ab, dessen ich mich in meiner Bearbeitung der Hydracarinen in Brauer's Süsswasserfauna bediente. Für diesen Beitrag war eine bestimmte Lieferungsfrist festgesetzt, so dass es mir für eine gründlichere Durcharbeitung des Systems an hinreichender Zeit mangelte.

## Klassifikation der Acaroidea.

| Klasse | Unterklasse | Ordnung | Unterordnung | Familie |
|---|---|---|---|---|
| Acaroidea | Acarina | Prostigmata | | Bdellidae |
| | | | | Trombididae |
| | | | Hydracarina | 1. Halacaridae |
| | | | | 2. Limnocharidae |
| | | | | 3. Hygrobatidae |
| | | Metastigmata | | Gamasidae |
| | | | | Ixodidae |
| | | | | Oribatidae |
| | | Astigmata | | Sarcoptidae |
| | Vermiformia | Lipostigmata | | Demodicidae |
| | | Xemiostigmata | | Phytoptidae |

## Klassifikation der Hydracarinen.

| Unterordnung | Familie | Unterfamilie | Gattung |
|---|---|---|---|
| Hydracarina | I. Halacaridae | Halacarinae | |
| | II. Limnocharidae | 1. Hydrovolziinae | Hydrovolzia |
| | | 2. Protziinae | Protzia |
| | | 3. Eylaïnae | Eylaïs |
| | | 4. Piersigiinae | Piersigia |
| | | 5. Limnocharinae | Limnochares |
| | | 6. Sperchoninae | Sperchon, Pseudosperchon |
| | | 7. Hydryphantinae | Calonyx, Partnunia, Thyas, Panisus, Thyopsis, Hydryphantes, Georgella, Eupatra, Nautarachna, Mamersa, Pseudohydryphantes, Lacallea |
| | | 8. Tyrrelliinae | Tyrrellia |
| | | 9. Diplodontinae | Diplodontus, Oxopsis |
| | | 10. Hydrarachninae | Hydrarachna, Bargena, Tanaognathus |
| | III. Hygrobatidae | 1. Teutoniinae | Teutonia |
| | | 2. Limnesiinae | Limnesia |
| | | 3. Anisitsiellinae | Anisitsiella, Nilotonia, Sigthoria |
| | | 4. Atractidinae | Atractides, Pseudotorrenticola |
| | | 5. Hygrobatinae | Hygrobates, Mesobates, Megapus |
| | | 6. Lebertiinae | Lebertia, Frontipoda, Gnaphiscus, Oxus |
| | | 7. Pontarachninae | Pontarachna |
| | | 8. Unionicolinae | Unionicola, Najadicola, Ecpolus, Encentridophorus, Neumania, Nordenskiöldia, Feltria, Pseudofeltria |
| | | 9. Pioninae | Koenikea, Soarella, Piona, Huitfeldtia, Hydrochoreutes, Wettina, Pionacercus, Acercus, Forelia |
| | | 10. Delmeïnae | Delmea |
| | | 11. Aturinae | Aturus, Albia, Brachypoda, Axonopsis, Ljania |
| | | 12. Mideopsinae | Midea, Momonia, Xystonotus, Mideopsis |
| | | 13. Arrhenurellinae | Arrhenurella, Krendowskia, Mamersopsis |
| | | 14. Arrhenurinae | Notomideopsis, Arrhenurus |

### Unterordnung. Hydracarina.

Milben von gedrungener Körpergestalt, entweder weichhäutig oder die Cuticula ganz oder teilweise panzerartig erhärtet. Meist Seitenaugen vorhanden und vielfach noch mit einem median angebrachten unpaaren Sehorgan. Die beiden Maxillen miteinander zu einem Trichter (Maxillarorgan) verschmolzen, in der Regel ventral am Vorderende des Körpers weitgehend beweglich eingelenkt; das Maxillarorgan häufig mit Rostrum ausgestattet; an dessen Spitze die Mundöffnung. Im Innern des Maxillarorgans 2 nebeneinander befindliche, ein- oder zweigliedrige Mandibeln und unweit des Hinterendes der letzteren 2 zur Führung der Mandibeln dienende Trachealleisten. Hinten zwischen diesen ein Stigmenpaar gelegen. Ein Tracheensystem vorhanden oder fehlend. Die oben im Maxillarorgan befindliche Mandibelhöhle (Cavum mandibularum) entweder überdacht (Halacaridae) oder offen (Limnocharidae und Hygrobatidae). Unter derselben die nur hinten offene Pharyngealhöhle (Cavum pharyngis), den Pharynx enthaltend. Vorn am Maxillarorgan neben dem basalen Rostrum, wenn solches vorhanden, 2 drei- bis fünfgliedrige Palpen (Maxillartaster) eingelenkt. Beine sechsgliedrig, an Bauchplatten (Epimeren) inseriert; ihr freies Ende meistens mit 2, selten mit 3 zurückziehbaren Krallen bewaffnet. Aeusserer Sexualdimorphismus vorhanden oder fehlend. Die Nahrung in der Regel in tierischen Stoffen bestehend. Eine freilebende oder schmarotzende Lebensweise führend. Salz- oder Süsswasserbewohner.

3 Familien.

#### II. Familie. Limnocharidae.

Wassermilben von nicht selten bedeutender Körpergrösse. Körperfärbung rot. Körpergestalt mit Ausnahme einer Unterfamilie (Hydrarachninae) in der Regel nicht hoch gewölbt. Haut weich, gewöhnlich mit papillösem Besatze, vielfach eine oder mehrere Chitinplatten aufweisend, selten völlig gepanzert. Ausser den 2 Hauptaugenpaaren oft noch ein mittelständiges, unpaares Auge vorhanden; jene meist in Kapseln eingeschlossen. Maxillarorgan in der Regel mit Rostrum ausgestattet. Mandibeln meist zweigliedrig. Maxillartaster oft mit Scherenbildung. Hüftplatten von geringer Raumentfaltung, fast ohne Ausnahme in 4 Gruppen angeordnet. Fusskralle einfach sichelförmig, gewöhnlich ohne Nebenzinken. Genitalorgan niemals vom Hüftplattengebiete nach hinten abgerückt, in der Regel ohne auffallenden äusseren Sexualdimorphismus. Das Epimeralgebiet der Larve auf die vordere Bauchhälfte beschränkt.

10 Unterfamilien.

##### 1. Unterfam. Hydrovolziinae.

Körper niedergedrückt. Körperfärbung rot. Die Cuticula auf der Rückenfläche sowohl als auch auf der epimerenfreien Bauchfläche zu porösen Panzerplatten erhärtet; auf der Oberseite wie bei den Halacariden 2 grosse, hintereinander gelegene Platten (Praedorsal- und Postdorsal-Platte) und am vorderen Seitenrande je eine

bei weitem kleinere Platte (Laterodorsal-Platte); auf der Bauchseite ausser einem in das Epimeralgebiet hineingerückten Schilde mit der eingefügten Analöffnung (Analplatte) noch ein dahinter befindliches Schild vorhanden (Postanalplatte). Die Seitenaugen eingekapselt und in einer seitlichen Ausbuchtung der Praedorsal-Platte liegend. Maxillarorgan mit kräftig entwickeltem Rostrum; seine obere Wandung auffallend klein, ohne Pharyngealöffnung und Fortsätze; an Stelle der letzteren die Seitenwand fortsatzartig übergreifend; an dem Hinterrande der untern Maxillarwandung die Fortsätze gleichfalls fehlend (Fig. 2). Mandibel wie gewöhnlich zweigliedrig. Maxillartaster einfach gebaut, ohne Scheren- und Höckerbildung; sein zweites Glied mit verkürzter Beugeseite: das vierte Glied in Uebereinstimmung mit der Limnesia-Palpe auf der Beugeseite eine steife Borste besitzend. Epimeren in 4 Gruppen angeordnet, die hintere Gruppe wie bei den Halacariden in ihrer Hauptrichtung nach rückwärts zeigend und über den Seitenrand des Körpers vorspringend. Die Epimeralplatten innerhalb der Gruppen durch eine Suture deutlich voneinander geschieden. Drittes Beinpaar wie bei den Halacariden an der hinteren Aussenecke des entsprechenden Coxalplattenpaars eingelenkt; dadurch sowie infolge der Einlenkung des Hinterbeins am Hinterende der letzten Epimere die 2 letzten Beinpaare weit von den 2 ersten abgerückt und nach hinten gerichtet. Schwimmhaare fehlend. Die kräftig chitinisierten und porösen Beine zum Schreiten und Klettern eingerichtet. Fusskralle sichelförmig, ohne Nebenzinke, am Grunde mit dornartigem Fortsatze. Krallenscheidenrand reich mit Fiederborsten und Dornen besetzt. Genitalorgan unmittelbar hinter den 2 vorderen Epimeralgruppen befindlich, mit beweglichen, porösen Klappen und wenigen verdeckten und schwach entwickelten Näpfen ausgestattet.

1 Gattung.

### 2. Unterfam. Protziinae.

Epidermis papillös. Doppelaugen in weit auseinander gerückten Kapseln befindlich; unpaares Auge fehlend oder rudimentär. Maxillarorgan rüsselförmig. Epimeren in 4 Gruppen angeordnet; die 2 hinteren Gruppen ungewöhnlich weit von den vorderen abgerückt. Genitalorgan zwischen den vorderen und hinteren Epimerengruppen gelegen, ohne Klappen oder Platten; deutlich erkennbare, papillöse Lefzen vorhanden. Beine ohne Schwimmhaare. Fusskralle wie eine Gartenhacke gestaltet und vielzinkig.

1 Gattung.

### 3. Unterfam. Eylaïnae.

Körpergestalt in der Regel eiförmig. 2 mittelständige Augenkapseln vorhanden; diese durch eine Chitinbrücke miteinander verbunden. Maxillarplatte mit saugscheibenartiger, haarig umsäumter Mundöffnung (Mundkrause); diese mehr oder minder vom Vorderrande der untern Maxillarwandung abgerückt. Mandibeln in den Grundgliedern miteinander verwachsen, zweigliedrig und sehr

gedrungen. Palpen ohne Scherenbildung. Palpen und Beine kräftig chitinisiert; Chitin des zweiten bis vierten Tastergliedes sowie das des zweiten bis vierten Beingliedes auf der Beugeseite durchbrochen. Hinterbein ohne Schwimmhaare; im übrigen solche nicht fehlend. Genitalorgan unmittelbar hinter dem Maxillarorgan; ohne Näpfe.

1 Gattung.

4. Unterfam. Piersigiinae.

Körper weichhäutig; unter der Epidermis ausser einem eigentümlich durchbrochenen Schilde zwischen den beiden Augenpaaren mit zahlreichen Platten und Leisten in regelmässiger Anordnung. Die Doppelaugen in seitlich gelegenen Chitinkapseln. Maxillarorgan nicht rüsselförmig, mit meist grosser Mundscheibe am Vorderrande der Maxillarplatte. Palpe ohne Scherenbildung. Epimeren in 4 Gruppen angeordnet, in der Gestalt wie die der Gattung Thyas. Beine ohne Schwimmhaare. Genitalorgan zwischen dem vierten Epimerenpaare gelegen; zahlreiche Näpfe auf 2 nicht beweglichen Platten gruppenweise angeordnet.

1 Gattung.

5. Unterfam. Limnocharinae.

Körper sehr weich und faltig, in der Gestalt ausserordentlich veränderlich. Die beiden Augenpaare nahe der dorsalen Medianlinie auf einem leistenartigen Chitinsschilde gelegen. Maxillarorgan rüsselförmig; Rüssel am freien Ende scheibenartig abschliessend. Mandibeln in dem Grundgliede miteinander verwachsen. Maxillartaster kurz, ohne Scherenbildung. Epimeren in 4 Gruppen angeordnet; die hintere Gruppe sehr weit von der vorderen abgerückt. Beine ohne Schwimmhaare; Schwimmvermögen fehlend. Aeusseres Genitalorgan zwischen den 2 hinteren Epimerengruppen gelegen; Geschlechtsnäpfe zahlreich, nicht auf Platten liegend, sondern zerstreut, in die Körperhaut gebettet.

1 Gattung.

6. Unterfam. Sperchoninae.

Körper nicht immer rot gefärbt. Haut in der Regel weich und gekörnelt, netzartig gefeldert oder liniiert. Die beiden Augenpaare eingekapselt und weit auseinander gerückt. Maxillarorgan rüsselförmig. Palpe chitinisiert; zweites Glied mit einem rechtwinklig aufsitzenden Zapfen auf der Beugeseite; auf gleicher Seite des vierten Gliedes meist 2 Taststifte. Epimeren gewöhnlich in 4 Gruppen angeordnet; vierte Platte in der Regel deutlich viereckig. Beine ohne Schwimmhaare; Schwimmvermögen fehlend. Genitalorgan ganz oder teilweise zwischen dem letzten Epimerenpaare, sechsnäpfig; Näpfe von 2 an den Seiten beweglich eingelenkten Klappen verdeckt.

2 Gattungen.

7. Unterfam. Hydryphantinae.

Körper gewöhnlich etwas abgeflacht und papillös, zuweilen mit Chitinplatten ausgestattet. Die beiden Augenpaare eingekapselt

und seitwärts gerückt; ein Medianauge vorhanden oder fehlend. Maxillarorgan rüsselförmig. Palpe kurz scherenförmig. Die hinteren Epimerengruppen nicht weit von den vorderen abgerückt. Schwimmhaare und Schwimmvermögen vorhanden oder fehlend. Fusskralle gewöhnlich sichelförmig, ohne Nebenzinken. Genitalorgan ganz oder teilweise zwischen dem hinteren Epimerenpaare gelegen; vielfach mit beweglich eingelenkten Klappen ausgestattet; Geschlechtsnäpfe sitzend oder gestielt.

12 Gattungen.

8. Unterfam. Tyrrelliinae.

Körperfarbe rot. Auf dem Vorderrücken ein Chitinschild. Maxillarorgan mit Rüssel. Maxillartaster ohne Scherenbildung; zweites Glied derselben mit Limnesiastift. Hinterbein an der hinteren Innenecke der letzten Epimere eingelenkt. Genitalorgan mit wenigen grösseren Näpfen auf 2 unbeweglichen Platten.

1 Gattung.

9. Unterfam. Diplodontinae.

Haut weich und papillös. Die 2 nicht eingekapselten Augenpaare weit auseinander gerückt. Maxillarorgan rüsselförmig. Palpen lang scherenförmig. Epimeren in 4 Gruppen angeordnet, in der Gestalt an die der Hydryphantinae erinnernd, doch merklich schmaler. Beine mit Schwimmhaaren ausgestattet. Fusskralle zweizinkig. Das mit dem Vorderende zwischen dem vierten Epimerenpaare gelegene Genitalorgan 2 unbewegliche Platten besitzend; auf diesen zahlreiche kleine Näpfe.

2 Gattungen.

10. Unterfam. Hydrarachninae.

Körpergestalt gewöhnlich kugelig. Auf dem Vorderrücken in der Regel eine oder zwei Chitinplatten oder -Leisten. Die 2 seitlich gelegenen Augenpaare in Chitinkapseln eingeschlossen. Maxillarorgan meist mit einem langen und krummen Rüssel ausgestattet. Mandibeln eingliedrig. Palpengrundglied ungewöhnlich gross und dick; viertes Glied verkürzt. Palpenspitze kurz scherenförmig. Vierte Epimere gewöhnlich trapezförmig; ihr hinterer Rand länger als der vordere. Beine mit Schwimmhaaren versehen. Fusskralle sichelförmig; ohne Nebenzinken. Die beiden vielnäpfigen, vorn beweglich eingelenkten Genitalklappen median meist völlig miteinander verschmolzen, die hinten befindliche Genitalöffnung verdeckend. Die Geschlechter im äusseren Genitalorgan voneinander abweichend.

3 Gattungen.

III. Familie. Hygrobatidae.

Wassermilben von geringer Körpergrösse. Körperfärbung verschieden, das Rot gegen andere Farben zurücktretend. Körpergestalt gewöhnlich hoch gewölbt. Haut vielfach weich, oft auch völlig gepanzert. Hautschilder fast vollständig fehlend. Die beiden Augenpaare nicht eingekapselt; ein unpaares Auge niemals

vorhanden. Maxillarorgan meist ohne Rostrum. Mandibel stets zweigliedrig. Maxillartaster in der Regel ohne Scherenbildung. Epimeren oft von bedeutender Raumentfaltung, nicht selten eng aneinander gerückt und teilweise miteinander verschmolzen. Fusskralle meist doppelzinkig. Genitalorgan nicht selten vom Epimeralgebiete nach hinten abgerückt; vielfach mit scharf ausgeprägtem Sexualdimorphismus. Epimeralgebiet der Larve sich über die ganze Bauchseite erstreckend.

13 Unterfamilien.

1. Unterfam. Teutoniinae.

Körper gewölbt und weichhäutig. Maxillarorgan mit deutlichem Rostrum. Die Augenpaare weit auseinander gerückt; die beiden Sehorgane eines Doppelauges nahe zusammen gelegen. Auf der Beugeseite des zweiten Maxillartastergliedes ein rechtwinklig abstehender Zapfen. Epimeren in 4 Gruppen angeordnet; letzte Platte viereckig. Beine mit Schwimmhaaren besetzt; Hinterfuss spitz endigend und ohne Fusskrallen. Genitalorgan teilweise zwischen das letzte Epimerenpaar gerückt; 6 Genitalnäpfe durch 2 auswärts beweglich eingelenkte Klappen verdeckt.

1 Gattung.

2. Unterfam. Limnesiinae.

Körper gewölbt und weichhäutig. Maxillarorgan mit rudimentärem Rüssel. Die beiden Sehorgane der zwei weit voneinander verlagerten Augenpaare mehr oder minder auseinander gerückt. Auf der Beugeseite des zweiten Maxillartastergliedes ein auf einem Höcker stehender Chitinstift. Epimeren in 4 Gruppen angeordnet; letzte Platte dreieckig. Beine mit Schwimmhaaren besetzt; Hinterbein spitz endigend und ohne Fusskrallen. Genitalorgan teilweise zwischen das letzte Epimerenpaar gerückt; 6 und mehr Näpfe auf 2 unbeweglichen Platten liegend.

1 Gattung.

3. Unterfam. Anisitsiellinae.

Körperhaut gepanzert, oder mit Chitinplatten ausgerüstet. Maxillarorgan rüsselförmig: Mandibel-Grundglied auffallend dünn, Vorderglied lang und schwach sichelförmig. Palpe ähnlich wie die der Hydrovolziinae gebaut. Epimeren in zwei Gruppen angeordnet. Beine mit Schwimmhaaren; Hinterbein wie bei den Limnesiinae ohne Fusskrallen. Das äussere Genitalorgan mehr oder minder in das hintere Epimeralgebiet gerückt, von einem Chitingürtel umgeben; 3 Paar Näpfe neben der Geschlechtsöffnung in die weiche Haut gebettet, nicht von beweglichen Klappen überdeckt.

3 Gattungen.

4. Unterfam. Atractidinae.

Körper mässig gewölbt, von einem porigen Chitinpanzer umgeben, Rücken- und Bauchpanzer durch eine Furche voneinander getrennt. Maxillarorgan rüsselförmig. Epimeren zu einer einzigen

Gruppe vereinigt, grösstenteils miteinander verschmolzen. Genitalorgan fast völlig vom Epimeralpanzer umgeben; 6 Paar Genitalnäpfe vorhanden, von beweglichen Klappen verdeckt. Ohne auffallende äussere Geschlechtsunterschiede.

2 Gattungen.

5. Unterfam. Hygrobatinae.

Körper weich, vereinzelt mit Neigung zu Chitinplattenbildung. 1. Epimerenpaar in der Mittellinie miteinander verschmolzen; 4. Platte ohne Vorsprung am Hinterrande; dieser meist geradlinig und rechtwinklig zur ventralen Mittellinie gerichtet. Genitalorgan vom Hüftplattengebiete abgerückt, in der Regel 6näpfig. Beine ohne Schwimmhaare.

3 Gattungen.

6. Unterfam. Lebertiinae.

Epimeren zu einer einzigen Gruppe vereinigt, grösstenteils miteinander verschmolzen. Genitalorgan in einer meist sehr tiefen Epimeralbucht liegend, in der Regel 6näpfig; Näpfe von nach der Seite hin beweglichen Klappen verdeckt. Ohne auffallenden äusseren Sexualdimorphismus.

4 Gattungen.

7. Unterfam. Pontarachninae.

Körper hoch gewölbt und meist glatthäutig. Maxillarorgan mit Neigung zur Rüsselbildung. Palpen von gewöhnlicher Gestalt, ohne Scherenbildung. Epimeren in 2 Gruppen nahe aneinander gerückt. Schwimmhaare in geringer Anzahl vorhanden oder fehlend. Fusskralle dreizinkig. Genitalorgan ausserhalb des Epimerengebiets oder etwas zwischen die beiden Hüftplattengruppen gerückt, von den 2 stark bogigen Stützkörpern an den beiden Enden der Genitalöffnung gürtelartig umgeben; Geschlechtsnäpfe fehlend.

1 Gattung.

8. Unterfam. Unionicolinae.

Körper meist weichhäutig, vereinzelt mit Neigung zu Chitinplatten- oder Panzerbildung. Maxillarorgan ohne Rostrum. Epimeren in 4 Gruppen angeordnet; 4. Platte ohne Vorsprung am Hinterrande; dieser meist gerade und rechtwinklig zur ventralen Mittellinie gerichtet. Vorderbein oft verdickt und mit auf Höckern stehenden Schwertborsten. In der Regel Schwimmhaare vorhanden. Genitalorgan vom Epimeralgebiete abgerückt, vielfach unmittelbar am hintern Körperrande gelegen, vielnäpfig (mehr als 6 Näpfe). ♂ meist nur durch das äussere Genitalorgan unterschieden.

8 Gattungen.

9. Unterfam. Pioninae.

Körper weichhäutig, vereinzelt mit Neigung zu Chitinplattenbildung. Maxillarorgan ohne Rüssel; Mundöffnung in der Maxillarplatte befindlich. Weibliche Epimeren in 4 Gruppen angeordnet,

männliche aneinander gerückt; am Hinterrande der vierten Platte ein Vorsprung; in der dadurch gebildeten Bucht ein sechs- oder vielnäpfiges Geschlechtsfeld; bewegliche Genitalklappen fehlend. ♂ in der Regel mit auffallenden äusseren Geschlechtsunterschieden, nicht nur beim äussern Genitalorgan, sondern vielfach auch bei einem Beinpaare.

9 Gattungen.

### 10. Unterfam. Delmeïnae.

Körper derbhäutig und papillös. Die nicht eingekapselten Augenpaare weit auseinander gerückt. Maxillarorgan mit vorgestrecktem Rüssel. Palpengrundglied klein; viertes Glied verlängert; Palpenspitze ohne Scherenbildung. Epimeren in 4 Gruppen angeordnet; letzte Platte viereckig; ihr Hinterrand ohne Vorsprung. Genitalorgan teilweise zwischen dem vierten Epimerenpaare gelegen; die 2 vielnäpfigen, winklig gebrochenen Genitalplatten die hintere Innenecke der letzten Epimere umgreifend, fast aufsitzend.

1 Gattung.

### 11. Unterfam. Aturinae.

Körper mehr oder minder niedergedrückt, von einem porigen Chitinpanzer umgeben. Rücken- und Bauchpanzer durch eine Furche (Rückenbogen) voneinander getrennt. Maxillarorgan ohne Rüssel; Mandibel ähnlich wie diejenige der Hygrobatinae mit schwachem Klauenglied. Epimeren meist sehr umfangreich, zu einer Gruppe vereinigt, weitgehend miteinander verschmolzen. Genitalorgan in der Regel nahe am Hinterrande des Körpers, sechs- und mehrnäpfig. Zuweilen auffallende äussere Geschlechtsunterschiede vorhanden, vorzugsweise an den Hinterbeinen.

5 Gattungen.

### 12. Unterfam. Mideopsinae.

Körper mehr oder minder abgeflacht, von porigem Panzer umgeben; Rücken- und Bauchpanzer durch eine Ringfurche voneinander getrennt. Maxillarorgan rüsselförmig. Epimeren gewöhnlich nicht die ganze Bauchfläche bedeckend, nahe zusammen gerückt und mit Ausnahme des ersten Plattenpaars nicht miteinander verschmolzen; viertes Plattenpaar hinten abgerundet, median eine deutliche Genitalbucht freilassend. Genitalorgan teilweise in das Epimeralgebiet vorgeschoben, mit sechs oder vielen Näpfen; diese entweder neben dem Innenrande von unbeweglichen Platten oder auf diesen angebracht. Ein auffallender äusserer Sexualdimorphismus fehlend.

4 Gattungen.

### 13. Unterfam. Arrhenurellinae.

Körper nicht abgeflacht. Männchen ohne Appendix. Unter der Epidermis ein poriger Panzer; Rücken- und Bauchpanzer durch eine Ringfurche getrennt. Augen seitenständig. Maxillarorgan, Mandibel und Palpe wie bei den Arrhenurinae gebaut. Epimeralgebiet demjenigen der Gattung Mideopsis gleichend. Beine mit

Schwimmhaaren besetzt. Genitalorgan teilweise in das Epimeralgebiet vorgeschoben, im Bau demjenigen der Gattung Mideopsis entsprechend.

3 Gattungen.

14. Unterfam. Arrhenurinae.

Körper in der Regel hoch gewölbt und von einem porigen Chitinpanzer umgeben; Rücken- und Bauchpanzer durch eine Ringfurche voneinander getrennt. Männchen mit Körperanhang. Augen seitenständig. Maxillarorgan kurz und gedrungen, ohne Rostrum; Mundöffnung unmittelbar am Vorderrande der Maxillarplatte. Mandibel sehr kurz und kräftig; das Vorderglied an der Spitze stark hakig gekrümmt, an der Wurzel so stark wie das Grundglied. Maxillartaster kurz, gedrungen und zangenförmig. Epimeren in 2 oder drei Gruppen angeordnet; erstes Plattenpaar in letzterem Falle median verschmolzen. Beine mit Schwimmhaaren besetzt. Genitalorgan vom Epimeralgebiete abgerückt, beim männlichen Geschlechte auf der Grenze zwischen Körper und Appendix befindlich; zahlreiche Näpfe entweder auf langen, quer gerichteten Platten oder frei im Bauchpanzer liegend.

2 Gattungen.

**Eylais Marenzelleri Thon, ein Synonym zu Eylais hamata Koen.**

Bekanntlich sind die Eylais-Arten in den Organen, denen man sich bei der Bestimmung der Spezies bedient, äusserst veränderlich. Der Artunterschied der E. Marenzelleri liegt nach Thon (1902, S. 4—8, Taf. VI, Fig. 1 u. Taf. VII, Fig. 1—5) in „erster Reihe in der Form der Augenbrücke“. Die Abweichung liegt nach meinem Dafürhalten in einem schlankeren Bau; im übrigen weist sie aber alle kennzeichnenden Merkmale derjenigen der typischen Form auf: die knotige Verdickung im Gebiete der Haarplatten und 2 kleine Vorsprünge am Vorderrande zwischen den Haarplatten. Zudem herrscht auch Uebereinstimmung in der Gestalt und der geringen Grösse der Augenkapseln. Auch das Maxillarorgan weist durchaus keine Besonderheiten auf. Thon will festgestellt haben, dass die hinteren Fortsätze länger seien; er gibt deren Länge mit 0,136 mm an, wohingegen ich bei der Type eine darüber hinausgehende Länge feststelle, nämlich 166 und 182 μ. Die seitlich stark abstehenden Fortsätze der oberen Wandung in der betreffenden Thon'schen Abbildung (Fig. 4 auf Taf. VII) bilden nur scheinbar einen Unterschied, denn dieselben sind offenbar durch Druck auf das Objekt aus ihrer natürlichen Lage nach der Seite gedrängt worden. Thon spricht auch nicht von einem desfallsigen Unterschiede. Die Mundöffnung soll nach Thon „die Gestalt eines querliegenden Rhombus“ haben, während dieselbe in Wirklichkeit rundlich ist. Was Thon als Mundöffnung deutet, ist überhaupt keine Oeffnung, sondern eine stark durchscheinende, schwach chitinisierte Partie um die eigentliche Mundöffnung in der Gestalt einer Raute, deren lange Diagonale 166 und deren kurze 99 μ misst. Der Durchmesser der fast kreisrunden Mundöffnung beträgt dagegen nur 33 μ.

Die von Thon beschriebene Palpe bietet keinerlei Abweichung von Belang und kann durchaus als echte hamata-Palpe gelten. Ich vermag somit in E. Marenzelleri Thon nicht einmal eine Varietät zu erkennen, sondern erblicke darin ein Synonym zu E. hamata Koen.

**Eylais Voeltzkowi Koen. und E. tantilla Koen. sind nicht identisch.**

Prof. v. Daday (1903, S. 363) spricht die Vermutung aus, dass „vergleichende Untersuchungen die Zusammengehörigkeit“ folgender Arten ergeben werde: Eylais tantilla Koen., E. Voeltzkowi Koen., E. neglecta Thon., E. rimosa Piers., E. tenera Thon und E. similis Thon.

Ohne Frage werden kritische Studien unter den zahlreichen, innerhalb kurzer Zeit benannten Arten gar manche Identität aufdecken, doch fällt mir's betreffs der beiden obigen, von mir aufgestellten Spezies nicht schwer, den Nachweis ihrer Artberechtigung zu führen. Schon ein Blick auf die von Prof. v. Daday herangezogene Augenbrille beider Formen (Koenike 1898b, Taf. XX, Fig. 13 und Koenike 1909, S. 19, Fig. 16) genügt, um sich von der spezifischen Sonderstellung derselben zu überzeugen. Weitere Unterschiede sind aus der folgenden Nebeneinanderstellung der entsprechenden Merkmale ersichtlich.

| E. Voeltzkowi Koen. ♀ | E. tantilla Koen. ♀ |
|---|---|
| Länge der Augenbrücke am Vorderrande 49 μ, am Hinterrande 24 μ. | Länge der Augenbrücke am Vorderrande 83 μ, am Hinterrande 49 μ. |
| Hinterrand der Augenbrücke konkav gebogen. | Hinterrand der Augenbrücke konvex gebogen. |
| Augenkapseln vorn 66 μ, hinten 33 μ voneinander entfernt. | Augenkapseln vorn 83 μ, hinten 99 μ voneinander entfernt. |
| Tiefe der Spalte am Vorderrande der Augenbrücke 24 μ; ihre Weite am Hinterende 8 μ. | Tiefe der Spalte am Vorderrande der Augenbrücke 33 μ; ihre Weite am Hinterende 16 μ; (die entsprechenden Masse beim ♂ 33 und 49 μ). |
| Vordere Augenlinse kugelig, 66 μ im Durchmesser. | Vordere Augenlinse querellipsoidisch; ihre Längenachse 41 μ, ihre Breitenachse 16 μ. |
| Hintere Augenlinse eiförmig, das Hinterende merklich verdickt; Länge 83 μ, Dicke vorn 33 μ, hinten 49 μ. | Hintere Augenlinse ellipsoidisch, 41 μ lang und 8 μ dick. |
| Die kreisförmige Mundpartie des 400 μ langen Maxillarorgans 116 μ im Durchmesser. | Die kreisförmige Mundpartie des 415 μ langen Maxillarorgans 182 μ im Durchmesser (beim ♂ 166 μ). |

Die vorderen Seitenränder des Maxillarorgans gerade; die grösste Breite daselbst (hinter der Mundpartie) 249 μ.

Die vorderen Seitenränder des Maxillarorgans gerundet; die grösste Breite daselbst (in der Richtung der Mundöffnung) 232 μ.

Abstand zwischen Mundpartie und Hinterrand der Maxillarplatte 149 μ, bei weitem grösser als der Durchmesser der Mundpartie.

Abstand zwischen der Mundpartie und der Maxillarplatte (bei beiden Geschlechtern übereinstimmend) 91 μ, gleich dem halben Durchmesser der Mundpartie des weiblichen Maxillarorgans.

Pharynx, von oben gesehen, langeiförmig im Umriss (Koenike 1898, Taf. XX, Fig. 16 ph), in der Mitte nur unwesentlich breiter als hinten.

Pharynx, von oben gesehen, elliptisch im Umriss, in der Mitte wesentlich breiter als hinten.

Der Querwulst nahe dem Hinterende des Pharynx kräftig, am Seitenrande des letzteren höckerartig vorspringend.

Der Querwulst nahe dem Hinterende des Pharynx schwach, am Seitenrande des letzteren nicht höckerartig vorspringend.

Die Fortsätze der oberen Maxillarwandung, von oben gesehen, am freien Ende merklich verstärkt.

Die Fortsätze der oberen Maxillarwandung, von oben gesehen, sehr schwach verstärkt.

Die Chitindecke des dritten Palpengliedes auf der Aussenseite in umfangreicher Weise durchbrochen.

Die Chitindecke des dritten Palpengliedes auf der Aussenseite nicht durchbrochen.

Die Schwertborsten der äusseren Reihe des vorletzten Palpengliedes 102 μ lang.

Die Schwertborsten der äusseren Reihe des vorletzten Palpengliedes 75 μ lang.

Die angegebenen Unterschiede dürften genügen, um die beiden fraglichen Eylais-Formen als gut unterschiedene Arten zu kennzeichnen.

Eylais Voeltzkowi wurde ursprünglich für Madagaskar (Reissee bei Mojanga) bekannt; inzwischen wies Dr. Sig. Thor die Art auch für Südafrika (Kapstadt und Retreat Vlei) nach.

Der Hydracarinologe H. Müller fand E. tantilla in einem Wiesengraben bei Lauenburg.

### Neuman's Deutung des Acarus ruber de Geer.

R. Piersig bezweifelt die Richtigkeit der Deutung Neuman's von Acarus ruber de Geer als Hydryphantes ruber. Nach meinem Dafürhalten hat Neuman recht, denn de Geer (1778, S. 142) sagt: „avec des nuances irregulières noires sur le dos" und „Le corps, qui est presqu' arrondi, mais un peu applati en dessus et un peu moins large par devant que par derrière, est tout d'une pièce . . ."

Es spricht auch dafür Fig. 5 auf Taf. 9, die das Epimeralgebiet nebst Genitalhof erkennbar darstellt. Allerdings scheint de Geer Hydryphantes mit Eylais verquickt zu haben (1778, S. 144): „mais celle qui avait la grandeur d'une lentille, manquait de ces tuyaux et avoir à leur place une fente longitudinale, située à l'origine des pattes. Peut-être que ces variétés viennent de la différence du sexe." Ohne Frage beziehen sich diese Bemerkungen auf Eylais, doch gehören Fig. 4 u. 5 auf Taf. 9 zweifellos Hydryphantes an. Neuman verfuhr daher korrekt, wenn er die am häufigsten auftretende Hydryphantes-Art darauf bezog.

### Hydryphantes ruber Soar, ein Synonym zu H. Bayeri Pisař.

Hydryphantes Bayeri Pisařovic kennzeichnet sich hauptsächlich durch das Rückenschild, welches in den hinteren kurzen Fortsätzen demjenigen des H. ruber de Geer gleicht, jedoch durch einen deutlichen Vorsprung am Vorderrande desselben davon abweicht. Das letztere Merkmal zeigt die von Soar (1900, S. 233, Fig. 1) als Hydryphantes ruber de Geer bestimmte Art aufs deutlichste, und ich beziehe dieselbe darum auf H. Bayeri Pisař. Die Varietät H. ruber prolongata Thon kann nicht in Frage kommen, weil das Rückenschild der Soar'schen Form von normaler Länge ist.

### Sperchon pachydermis Piersig, eine Varietät von Sp. brevirostris Koenike.

Sperchon brevirostris Koen. variiert ausserordentlich, namentlich in bezug auf Hautbesatz, Hautdrüsenhöfe und Augenweite. Meine Sammlung enthält ein ausgiebiges Material von einer Reihe von Fundstätten: Prof. Zschokke sandte mir die Type aus einem Bache des Talgrundes von Plasseggen, einen zweiten Fund aus einem Bache des Partnuner Sees (beide Fundstätten befinden sich im Rhätikon). Fürst Alb. v. Monaco und Prof. Barrois stellten mir Material von den Azoren zur Verfügung. Prof. Zacharias übersandte mir die Art von 3 Plätzen des Riesengebirges (Iser- und Lomnitzfluss und Kochelteich). Dr. A. Thienemann überwies mir 1 Exemplar aus dem Seebächle, einem Abflusse des Mummelsees (Schwarzwald) sowie eine Reihe von lebenden Exemplaren, gesammelt an Steinen in der Lenne bei Gleidorf in Westfalen.[1]) Von Dr. Halbert empfing ich mehrere Exemplare von verschiedenen Fundplätzen Irlands.

Morphologische Verschiedenheiten zeigt dieses Material nur in den oben bezeichneten Einzelheiten. Diese auffallende Variabilität ist andern Forschern nicht entgangen. Mit Dr. Halbert habe ich die Frage brieflich erörtert. Dr. Thor (1899a, S. 20) wies auf solche Abweichungen hin.

Gegenüber der angegebenen Veränderlichkeit einerseits lässt sich nun aber anderseits eine Beständigkeit in der Gestalt des

---

[1]) An letzterem Material konnte ich feststellen, dass die Körperfarbe ein intensives Rot ist, was bisher noch unbekannt war.

Maxillarorgans und der Palpe feststellen. Das Maxillarorgan besitzt stets ein ungewöhnlich kurzes Rostrum, das nur wenig über den Vorderrand des Organs vorspringt. Der letztere kennzeichnet die Art durch seine rechtwinklige Richtung zur Seitenwand des Organs; und die dadurch bedingte längere Seitenwand ist mit einer grossen Reihe von Querfalten ausgestattet. Der Maxillartaster kennzeichnet sich durch eine kräftige Dornborste auf der Aussenseite eines konischen Zapfens am zweiten Segmente, durch ein sehr langes, dünnes, in seinem distalen Ende beugeseitenwärts gebogenes viertes Glied mit winzigen, stets gleich gestellten Taststiften und durch ein ungewöhnlich langes fünftes Glied mit einer dürftigen Endklauen-Ausstattung.

Diese typischen Merkmale sind auch Sp. pachydermis Piers. eigen. Wir finden beim Autor (1898, S. 550, Fig. 3—6 und 1901, S. 164) zwar keine ausführliche Beschreibung, aber in seiner grossen Monographie auf Taf. XLVII in Fig. 185 a—e 5 Abbildungen, welche hinlänglichen Aufschluss über die von mir bezeichneten Merkmale geben. Eine Beschreibung des Sp. pachydermis sucht man in Piersig's Monographie vergebens. In der Bezeichnung der auf Taf. XLVII, Fig. 185 a—e befindlichen Abbildungen haben sich Fehler eingeschlichen; nach der Tafelerklärung sollen nur Fig. 185 a—d vorhanden sein, während Taf. XLVII auch noch 185 e aufweist und zwar das Maxillarorgan nebst Palpen, das die Tafelerklärung unter d aufführt, während wir es in Fig. 185 d offenbar mit einer Augenkapsel der Art zu tun haben. Fig. 185 b und e zeigen bezüglich des Maxillarorgans und der Palpe die von mir für Sp. brevirostris angegebenen Merkmale. Es erübrigt nur noch die Erwähnung eines Unterschiedes. Während nach meinem Befunde die 2 ersten Epimeren bei Sp. brevirostris stets durch eine porenlose Brücke hinter der Maxillarbucht miteinander verbunden sind, so ist das nach Piersig's Beobachtung bei Sp. pachydermis nicht der Fall. Dieses abweichende Merkmal und diejenigen betreffs der Gestalt der Hautpapillen, der Lage der Hautdrüsenhöfe und der Augenweite berechtigen nicht zur Aufstellung einer besondern Art; vielmehr haben wir in Sp. pachydermis eine Varietät vor uns, die ich in Zukunft mit Sp. brevirostris pachydermis bezeichnen werde.

### Das Rückenschild des Hydryphantes clypeatus Sig. Thor.

Dr. Sig. Thor sandte mir auf meine Bitte das Typenpräparat von Hydryphantes clypeatus Sig. Thor. Die Herren Fr. Frevert und K. Viets photographierten dasselbe auf meine Bitte, wofür Ihnen auch an dieser Stelle freundlichst Dank gesagt sein möge. Mir schien nämlich das Rückenschild der Type in der Gestalt nicht mit der bildlichen Darstellung von Dr. Sig. Thor (1899a, Taf. VI, Fig. 66 u. 67) übereinzustimmen. Nach der photographischen Wiedergabe besitzt das Schild in der Mitte des Vorderrandes einen Vorsprung, deutlicher als das bei demjenigen des H. placationis Thon der Fall ist, während die Thor'schen Bilder davon nichts erkennen lassen.

## Die Type von Hydrarachna pusilla v. Daday ist eine Nymphe.

Prof. v. Daday (1905, S. 277, Taf. XIX, Fig. 11—14) hält die Type der von ihm beschriebenen neuen Hydrarachna-Art aus Paraguay für ein Weibchen, während dieselbe in Wirklichkeit eine Nymphe ist, was zweifelsohne aus Fig. 11 auf Taf. XIX hervorgeht; dafür sprechen die 2 weit auseinander gerückten Napfplatten des Genitalorgans.

## Nesaea stellaris Kram.

Nesaea stellaris Kramer (1875, S. 306, Taf. IX, Fig. 15) deutete ich (1883, S. 32) als das Männchen von Nesaea luteola C. L. Koch, welche Art ich derzeit als identisch ansah mit derjenigen, welche gegenwärtig allgemein als Piona conglobata C. L. Koch bezeichnet zu werden pflegt. Dr. Piersig (1897b, S. 4) erklärt Nesaea stellaris Kram. für ein unbestimmbares Curvipes ♂. Demgegenüber möchte ich bemerken, dass meine frühere Identifizierung durch ein Kramer'sches Typenpraeparat (Nr. 4), das ich aus dem Zool. Museum in Berlin zur Ansicht erhielt, bestätigt wurde. Wir dürfen demnach in Zukunft Nesaea stellaris Kram. bestimmt als Synonym zu Piona conglobata C. L. Koch betrachten; allerdings bleibt es vorläufig zweifelhaft, ob zu der typischen Form (P. conglobata conglobata) oder P. conglobata conjugula Koen., weil ich keine Gelegenheit hatte, die Palpe der Kramer'schen Art zu sehen, doch wird auch diese Sache klargestellt werden können, da das genannte Museum über weitere Exemplare der Art verfügt.

An gleicher Stelle, wo ich die Identität von Nesaea stellaris Kram. mit Piona conglobata C. L. Koch aussprach, erklärte ich die genannte Kramer'sche Art als das männliche Geschlecht zu Nesaea mollis Kram. (1875, S. 307, Taf. IX, Fig. 16). Prof. Kramer erkannte meine Deutung an, was ich daraus schliesse, dass ich aus dem Zool. Museum in Berlin auch ein Präparat in Händen hatte, welches ein Weibchen mit der Bezeichnung Nesaea stellaris Kram. (Ppt. No. 3) enthielt. Dies Weibchen halte ich nämlich für identisch mit Nasaea mollis Kram.

Die Nymphe von Piona conglobata C. L. Koch finden wir bei Kramer (1875, S. 298, Taf. VIII, Fig. 8) unter dem Namen Nesaea communis beschrieben, welche Identität ich an der Hand eines Typenpräparats aus bezeichnetem Museum erkannte.

## Arrhenurus Lisii Maglio, ein Synonym zu A. Mülleri Koen.

Das Männchen, welches Dr. Maglio (1908, S. 191—193) unter dem Namen Arrhenurus Lisii n. sp. beschreibt, soll mit A. Mülleri Koen. sehr nahe verwandt sein; meines Erachtens liegt jedoch Identität vor. Abweichend von meiner bezüglichen Zeichnung (Koenike 1904, S. 14—16, Taf. I, Fig. 3) finden wir in Maglio's bildlicher Darstellung auf dem Anhange unweit der Hinterrandswülste ein weit auseinander gerücktes Borstenpaar, das A. Mülleri tatsächlich auch besitzt, das ich jedoch früher übersehen habe.

## Ist Arrhenurus Bruzelii George ♀ mit A. Bruzelii Koen. ♀ identisch?

Wir finden bei Dr. George (1897, S. 264, Fig. 2 c u. d) 2 Abbildungen, die angeblich dem Arrhenurus Bruzelii Koen. ♀ angehören sollen, doch wahrscheinlich auf ein von diesem verschiedenes Weibchen zu beziehen sind. Der Körper des typischen Weibchens ist hinten sehr viel breiter als vorn, hat dort kräftig vortretende Ecken und hier eine deutliche Ausrandung, während George's Weibchen kreisrund erscheint, ohne jeden Vorsprung und ohne Stirnbucht. Ferner weicht das äussere Genitalorgan ab, nicht nur in der Grösse der Lefzenflecke, sondern auch in der Gestalt derselben; das einzige, was in dieser Beziehung stimmt, ist die Form und Richtung der Napfplatten.

Das George'sche ♀ auf das gleiche Geschlecht einer andern Art zu beziehen, ist mir nicht gelungen. Die Möglichkeit ist deshalb nicht ausgeschlossen, dass George's fragliche Abbildungen nach einem nicht ausgereiften Weibchen von A. Bruzelii angefertigt wären. In diesem Falle hätten wir's allerdings mit einer ungenauen Darstellung der Genitallefzen-Flecke zu tun.

## Die Terminologie des Hydracarinenbeins.

Trotz einiger Versuche, eine Terminologie des Hydracarinenbeins einzuführen, hat bisher niemand Gebrauch von den vorgeschlagenen Termini technici gemacht, vermutlich aus dem Grunde, weil die Beziehungen nicht als zutreffend anerkannt werden. Bruzelius (1854, S. 4) betrachtet das Hydracarinenbein einschliesslich der der Bauchfläche aufgewachsenen Hüftplatte als aus 5 Teilen bestehend, die er Coxa, Trochanter, Femur, Tibia und Tarsus benennt. Die Tibia und den Tarsus sieht er als zweigliedrig an. Im Gegensatze zu Bruzelius fasst Soar (1907, Taf. XXIX) in Uebereinstimmung mit den meisten Fachgelehrten das Hydracarinenbein ohne die Hüftplatte als aus 6 Gliedern bestehend auf, welche er in der Reihenfolge vom Grund- bis zum Endgliede bezeichnet: Coxa, Trochanter, Femur, Patella, Tibia und Tarsus. In Betreff der Gliederzahl der Beine weiche ich in Uebereinstimmung mit Soar von Bruzelius ab, aber wie der letztere finde ich für das Basalglied des Beins den Namen Trochanter (Rollhügel) am zweckentsprechendsten, da derselbe die Verrichtung des Beinabschnittes zum Ausdruck bringt. Zudem heisst auch das entsprechende Segment bei den Arachnoidea Trochanter, während bei denselben die Hüfte (Knauer 1887, S. 700) Coxa genannt wird; darum befürworte ich den Gebrauch dieses Namens nächst Epimere, der allgemein üblichen Bezeichnung für Hüftplatte. Das zweite und dritte Beinglied betrachte ich in Hinsicht des Umstandes, dass andere Acarinengruppen (Oribatiden, Tyroglyphiden) fünfgliedrige Beine besitzen, als aus einem Beinsegmente durch Teilung entstanden und nenne den distalen Teil Femur (Oberschenkel), den proximalen Femuricollum (Oberschenkelhals). Soar benennt ein Beinglied Patella (Kniescheibe) und befindet sich damit in Uebereinstimmung mit der bei den Arachnoidea üblichen Terminologie. Bei Michael (1901, Bd. I, S. 58) finden wir

statt dessen die Bezeichnung Genual. Offenbar hat dieser Forscher angesichts des Umstandes, dass die Kniescheibe kein eigentlicher Beinabschnitt ist, den Ausdruck vermieden; doch ist zu bedenken, dass auch das Knie (Genu) kein solcher ist, sondern nächst dem Kniegelenk dürfte doch wohl hauptsächlich die Kniescheibe unter dem Ausdruck Knie verstanden werden; deshalb können wir ohne Bedenken die Bezeichnung Patella für ein Beinglied der Hydracarinen beibehalten. Ich finde den Namen am geeignetsten für das vierte Beinsegment, da beispielsweise dasselbe bei einigen Genera der Hygrobatidae (Piona, Acercus, Arrhenurus, Hydrochoreutes) zur Bildung von Krümmungen, Verdickungen und Anhängen neigt. Für die beiden noch übrigbleibenden Beinabschnitte ergeben sich die Namen Tibia (Schiene) und Tarsus (Fusswurzel, Fussglied, Fuss) wie von selbst. Insonderheit möchte ich auf die passende Bezeichnung Tibia für den vorletzten Beinabschnitt aufmerksam machen, da derselbe in der Regel auffallend verlängert ist.

Zum Schluss mögen die Namen für die 6 Hydracarinen-Beinglieder zusammengestellt werden:

| | |
|---|---|
| 1. Trochanter. | 4. Patella. |
| 2. Femuricollum | 5. Tibia. |
| 3. Femur. | 6. Tarsus. |

---

## Berichtigungen in meinen Schriften.

F. Koenike 1893, S. 16, 2. Absatz, 3. Zeile soll es heissen: Arrenurus globator ♂ (nicht Arrenurus globator ♀).
» » S. 22, 2. Abs., 4. Z. zugebogen (nicht zugezogen).
» » S. 31, 2. Abs., 7. Z. variabilis (nicht veriabilis).
» » S. 38, 2. Abs., 4. Z. Vorderrand (nicht Vordergrund).
» 1894, S. 261, 4. Abs., 7. Z. unten (nicht oben).
» » S. 261, 4. Abs., 8. Z. oben (nicht unten).
» 1895 a, S. 13, 4. Abs., 3. Z. ist zwischen sechste und besitzt Glied einzufügen.
» 1895 b, S. 233, 4. Z. von unten soll es heissen: Arrenurus Krameri n. sp. (nicht Arrenurus buccinator C. L. Koch),
» 1895 b, S. 224 ist bei der Erklärung von Fig. 22 in Seitenanhangs zu streichen.
» 1895 c, Taf. XIII s. e. h. bei Fig. 1: pz (nicht px).
» 1895 c, S. 419 ist in der 2. Zeile von unten hinter Rhâtikon einzufügen: Bach im Talgrund von Plasseggen.
» 1896, S. 208, 2. Abs., 10. Z. s. e. h.: 67 (nicht 68).
» » S. 221, 2. Ueberschrift batillifer (nicht battilifer).
» » S. 221, letzter Abs., 3. Z. Seitenwulst (nicht Seitenwinkel).
» » S. 222, 2. Z. 10 k (nicht 10 w).
» » » 3. Z. 10 k (nicht 10 w).
» » S. 233, letzter Abs., 3. Z. fünfzehnte (nicht vierzehnte).
» 1897, S. 282, 3. Abs., 2. Z. extendens (nicht ertendens).
» » S. 292, 4. Abs., 4. Z. E. megalostoma (nicht E. Voeltzkowi).
» 1898, S. 271, 2. Abs., 4. Z. gedrungeneren (nicht geringeren).

F. Koenike 1898b, S. 351, 18. Z. Körperrandes (nicht Körpers).
» » S. 416 ist nach der 1. Z. einzuf.: Atractides thoracatus n. sp.
» » S. 426 ist vor Eylais crenocula Koen. einzufügen: Taf. XXI.
» 1898b S. 427 s. e. h. Arrenurus plenipalpis Koen. (nicht Arr. pertusus n. sp.).
» 1900a, S. 131, 2. Abs., 7. Z. Tasterglieder (nicht Tarsalglieder).
» 1900b, S. 286, 2. Abs., 4. Z. 0,05 (nicht 0,5).
» » S. 295, 6. Z. Zapfenspitze (nicht Palpenspitze).
» 1901, S. 94, 1. Fussnote Fig. 194 (nicht Fig. 272).
» 1902, S. 45, 2. Z. von unten Hjartdalia (nicht Hartdalia).
» » S. 47, 2. Abs., 2. Z. abgeschrägten Körperrandes (nicht Körpers).
» » S. 49, letzte Z. männliche Abzeichen (nicht nämliche Abzeichen).
» » S. 51, 3. Abs., 1. u. 2. Z. reichen (nicht zahlreichen).
» » S. 60, 2. Abs., 2. Z. scaber (nicht sacber).
» 1903, S. 535, 2. Abs., 1. Z. Körperumriss (nicht Kopfumriss).
» » S. 535, 3. Abs., 2. Z. Saaler Bodden (nicht Boden).
» » S. 536, 9. Z. Dicke (nicht Länge).
» 1904, S. 39, 5. Z. von unten Anfang (nicht Aufgang).
» » S. 58, 5. Z. v. u. ist zwischen mm u. erste lange einzufügen.
» 1905a, S. 205, letzter Abs., 1. Z. s. e. h. um (nicht am).
» 1905b, S. 553, 2. Abs., 1. Z. Aussenende (nicht Aussenrande).
» » S. 553 ist am Schluss der Beschreibung von Arrhenurus ludificator hinzuzufügen: Fundstätte: Brasilien, Rio Grande do Sul, gesammelt von Prof. H. v. Ihering.
F. Koenike u. K. Viets 1907, S. 140, 2. Abs., zweitletzte Z. Borstenbewehrung nicht Borstenbewahrung).
F. Koenike 1907, S. 134, 9. Z. gerückt (nicht gerichtet).
» 1908a, S. 224, letzte Z. feldert (nicht fiedert).
» » S. 234 ist oben die Ueberschrift Männchen zu streichen und zwischen dem 4. u. 5. Abs. einzufügen.
» » S. 235, letzte Z. auf der Bauchseite (nicht bei Bauchseite).
» » S. 247 in der Figurenerklärung Acercus (nicht Acerus).
» » S. 259, 2. Abs., 3. Z. Nesaea (nicht Nesea).
» 1908b, S. 702, 5. Z. v. u. Kaltbrunnentales (nicht Kalkbrunnentales).
» » S. 703 die Ueberschrift L. macilenta (nicht M. macilenta).
» 1909, S. 40 in dem Absatz mit der Ueberschrift Hydrarachninae in der 7. Z. Genitalöffnung (nicht Genitalplatte).

---

# Literatur.


Agassiz,
1846. Nomencl. zool. Index.

Billberg,
1820. Enum. Ins.

Bruzelius, R. M.,
1854. Beskrifning öfver Hydrachnider, som förekomma inom Skane. Lund. Mit 5 Taf.

Canestrini, G.,
1891. Abrozzo de Sistema acarologia. R. Isituto veneto di scienze lettere ed arti. Bd. II, Ser. VII, S. 699—725.

Dayday, E. v.,
1898. Mikroskopische Süsswassertiere aus Ceylon. Természetrajzi Füzetek. Anhangsheft zum 21. Bd., S. 85—117.

1901. Mikroskopische Süsswassertiere aus Deutsch-Neu-Guinea. Daselbst Bd. XXIV, S. 1—56. Taf. I—III.

1903. Die Eylaisarten Ungarns. Math. u. Naturw. Ber. Ungarn. Bd. 18, S. 341—364. Mit 8 Fig.

1905. Untersuchungen über die Süsswasser-Mikrofauna Paraguays. Hydrachnidae. Zoologica. Bd. 18, Heft 44, S. 272—326. Taf. XVIII—XXIII.

Fabricius, F. Chr.,
1801. Systema Eleutheratorum. Bd. I.

Forel, F. A.,
1885. La faune profonde des lacs suisses. Neue Denkschr. allgem. schweizer. Ges. gesamt. Naturw. Zürich. Bd. XXIX.

Geer, C. de,
1778. Mémoires pour servir à l'histoire des insectes. Stockholm. Bd. VII. S. 139—152. Taf. 9.

George, C. F.,
1897. British Freshwater mites. Hardwicke's Sc. Goss. S. 187—188, Fig. 1—7.

Grube, E.,
1842. Ueber die Lebensweise der Wasserspinnen. Froriep, Neue Notizen. Bd. XXIV.

Halbert. J. N.,
1906. Notes on Irish Hydrachnida; with description of a new genus and two new species. Ann. Mag. nat. hist. Ser. 7, Bd. XVIII, S. 4—12. Taf. II, Fig. 1—6.

Hermann, J. F.,
1804. Mémoire aptérologique; publié par F. L. Hammer. Straßburg. Mit 9 Taf.

Knauer, Fr.,
1887. Handwörterbuch der Zoologie. Stuttgart. Mit 9 Taf.

Koch. C. L.,
1842. Uebersicht des Arachnidensystems, Nürnberg. 3. Heft.

Koenike, F.,
1883. Verzeichnis von im Harz gesammelten Hydrachniden. Abh. Nat. Ver. Bremen. Bd. VIII, S. 31—37.

1892. Zwei neue Hydrachniden-Gattungen aus dem Rhätikon. Zool. Anz. S. 320.

1893. Die von Herrn Dr. F. Stuhlmann in Ostafrika gesammelten Hydrachniden des Hamburger naturh. Museums. Jahrb. Hamburg. wiss. Anst. X. S. 1—55. Taf. I—III.

1894. Mitteldeutsche Hydrachniden, gesammelt durch Herrn Dr. Ph. Made. Zool. Anz. No. 452, S. 259—264. Mit 1 Fig.

1895a. Die Hydrachniden Ostafrikas. Stuhlmann, Deutsch-Ost-Afrika. Bd. IV, S. 1—17. Mit 1 Taf.

1895b. Nordamerikanische Hydrachniden. Abh. Nat. Ver. Bremen. Bd. XIII, S. 167—226. Taf. I—III.

1895c. Neue Sperchon-Arten aus der Schweiz. Rev. suisse Zool. Ann. Musée hist. nat. Genf. Bd. III, S. 415—427. Taf. XIII.

1896. Holsteinische Hydrachniden. Forschungsber. Biol. Stat. Plön. Tl. 4, S. 207—247. Mit 1 Taf.

1897. Zur Systematik der Gattung Eylais Latr. Abh. Nat. Ver. Bremen. Bd. XIV, S. 279—295. Mit 6 Fig.

1898a. Ueber Oxus Kram., Frontipoda Koen. und eine neue verwandte Gattung. Zool. Anz. S. 262—273.

1898b. Hydrachniden-Fauna von Madagaskar und Nossibé. Abh. Senckenb. naturf. Ges. Frankfurt a. M. Bd. XXI, S. 297—435. Taf. XX—XXIX.

1900a. Eine unbekannte Eylaisform nebst einer Notiz zur Synonymie einer verwandten Art. Zool. Jahrb. S. 125—132. Mit 7 Fig.

1900b. Zur Kenntnis wenig bekannter Sperchon-Arten. Nyt. Mag. Naturvidensk. Bd. 38, S. 283—300. Taf. XII.

1901. Zur Kenntnis der Gattungen Arrenurus und Eylais. Zool. Anz. Bd. XXIV, S. 90—96. Mit 1 Fig.

1902. Ueber ein paar Hydrachniden aus dem Schwarzwald nebst Beschreibung von Feltria minuta Koen. ♂ aus dem Rhätikon. Mittlg. Bad. Zool. Ver. No. 13 u. 14, S. 45—68. Mit 1 Taf.

1903. Vier unbekannte norddeutsche Hydrachniden. Zool. Anz. Bd. XXVI, S. 534—536.

1904. Hydrachniden aus der nordwestdeutschen Fauna. Abh. Nat. Ver. Bremen. Bd. XVIII, S. 14—68. Mit 1 Taf. u. 34 Textfig.

1905a. Zur Kenntnis der Hydrachniden-Gattungen Frontipoda, Gnaphiscus und Oxus. Zeitschr. Wiss. Zool. Bd. LXXXII, S. 194—229. Taf. XIV und XV.

1905b. Vier neue Wassermilben. Zool. Anz. Bd. XXIX, S. 548—556. Mit 7 Fig.

1907. Zwei unbekannte Sperchoniden und eine Curvipes-Spezies. Abh. Nat. Ver. Bremen. Bd. XIX, S. 133—138. Mit 7 Fig.

1908a. Beitrag zur Kenntnis der Hydrachniden. Daselbst Bd. XIX, S. 217 bis 266. Mit 45 Fig.

1908b. Beitrag zur Kenntnis der Hydrachnidengattung Ljania Sig. Thor. Zool. Anz. Bd. XXXIII, S. 701—703.

1909. Acarina, Milben. Brauer, Die Süsswasserfauna Deutschlands. Jena. Heft 12, S. 13—191. Mit 277 Fig.

Koenike und K. Viets,

1907. Der erste Vertreter der Hydrachnidengattung Arrhenurella in Europa. Abh. Nat. Ver. Bremen. Bd. XIX, S. 139—141. Mit 4 Fig.

Kramer, P.,

1875. Beiträge zur Naturgeschichte der Hydrachniden. Arch. Naturg. Bd. I, S. 263—332. Taf. VIII u. IX.

Lamarck,

1801. Syst. An. s. Vert.

Leach,

1813. Edinb. Enc. Bd. 7.

Leunis, J.,

1860. Synopsis der Naturgeschichte des Tierreichs. Hannover.

Lohmann, H.,

1893. Die Halacarinen der Plankton-Expedition. Ergebnisse der in dem Atlant. Ocean von Mitte Juli bis Anfang November 1889 ausgeführten Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung. Bd. II. Mit 13 Taf. und 11 Fig. im Text.

Lucas, H.,

1846. Histoire naturelle des animaux articulés. Exploration scient. de l'Algerie pendant les années 1840—1842. Zool. I, S. 313—315. Taf. 22, Fig. 6—9.

Maglio, C.,

1908. Idracnidi della Provincia di Bergamo. R. Ist. Lomb. sc. e lett. Ser. II, Bd. XLI, S. 191—194. Mit 1 Fig.

Michael, A. D.,

1901. British Tyroglyphidae. Ray Society Bd. I u. II.

Moniez, R.,

1888. Note sur une Hydrachnide marine Nautarachna asperrimum nov. gen., nov. sp. Rev. biolog. Nord France. Bd. I. 7 S. u. 3 Fig.

Müller, O. F.,
1881. Hydrachnae quas in aquis Daniae palustribus etc. Leipzig. Mit 11 Taf.

Nordenskiöld, E.,
1905. Hydrachniden aus dem Sudan. Results swed. zool. Exped. Egypt and the white Nile. No. 20 A. Mit 6 Fig.

Oudemans, A. C.,
1897. List of Dutch Acari. Sixth part: Hydrachnellae Latr. 1802. Tijdschr. Ent. XL., S. 243—249.
1902. Verslag. Tijdschr. Ent. XLV., S. 50—64.
1906. Das Tracheensystem der Labidostomidae und eine neue Klassifikation der Acari. Zool. Anz. Bd. XXIX, S. 633—637. Mit 1 Fig.

Piersig, R.,
1896. Beiträge zur Kenntnis der in Sachsen einheimischen Hydrachnidenformen. Sitzungsber. naturf. Ges. Leipzig. 1895/96. S. 33—103.
1897a. Eine neue Hydrachnidengattung. Daselbst S. 155—157.
1897b. Deutschlands Hydrachniden. Bibliotheca zoologica. 1897—1900. Heft 22. Mit 51 Taf.
1898. Hydrachnidenformen aus den deutschen Mittelgebirgen. Daselbst No. 565, S. 451—452.
1899. Neue Beiträge über Hydrachniden: Zool. Anz. Bd. XXII, S. 548—552. Mit 10 Fig.
1900. Berichte über Hydrachniden-Literatur. Zool. Zentralbl.
1906. Ueber Süsswasser-Acarinen von Hinterindien, Sumatra, Java und den Sandwich-Inseln. Zool. Jahrb. Abt. System., Geogr. u. Biol. d. Tiere. Bd. 23, S. 321—394. Taf. 13—21.

Piersig und H. Lohmann,
1901. Hydrachnidae und Halacaridae. Das Tierreich. 13. Lfg., S. I—XVIII u. 1—336. Mit 87 Ftg.

Protz, A.,
1896. Beiträge zur Hydrachnidenkunde. Zool. Anz. No. 493, S. 23—26. Mit 7 Fig.

Sars, G. O.,
1901. Contribution to the knowledge of the Freshwater Entomostraca of South America. 1. Tl. Cladocera. Sonderabdr. a. d. Arch. Mathem. Naturw. I.

Soar, Ch. D.,
1900. British Freshwater mites. Science-Grossip, S. 233 u. 234.
1907. British Hydrachnidae: The genus Piona. Transact. Edinburgh Natural. micr. Soc. 1906-1907, S. 372—392. Taf. XXIX—XLVI.

Taylor, Th. H.,
1903. Note on the habits of Chironomus (Orthocladius) sordidellus). Transact. Ent. Soc. London. Bd. XXII, S. 521—523.

Thon, K.,
1902. Hydrachniden. Sonderabdr. a. d. Annal. naturhist. Hofmuseum. Wien. Mit 2 Taf.

Thor, Sig.,
1898. Capobates Sarsi, en ny Hydrachnide fra Kap, Syd-Afrika. Sonderabdr. a. d. Arch. Mathem. Naturvidensk. Bd. XX. No. 5. Mit 1 Taf.
1899a. Tredie Bidrag til kundskaben om Norges hydrachnider. Daselbst Bd. XXI, No. 5. Mit 2 Taf.
1899b. En ny Hydrachnide-Slegt og andre nye arter fundne in Norge sommeren 1899. Christiania 1899. Taf. XVIII, Fig. 166 u. 167.
1900. Prodromus Systematis Hydrachnidarum. Nyt Mag. for Naturvidensk. Bd. 38, S. 263—266.

1901. Norske hydrachnider IV. Fjerde Bidrag til Kundskaben om Norges hydrachnider. Sonderabdr. a. d. Arch. Mathem. Naturvidensk. Bd. XXIII. Mit 1 Taf.

1902a. Zwei neue Sperchon-Arten und eine neue Aturus-Art aus der Schweiz. Zool. Anz. Bd. XXVI, S. 151—159. Mit 5 Fig.

1902b. South African Hydrachnids (first paper). Ann. South African Museum. Bd. II, S. 447—465. Taf. XVI—XXI.

1905. Neue Beiträge zur schweizerischen Acarinenfauna. Rev. suisse Zool. Bd. 13, S. 679—706. Taf. 15.

Walter, C.,

1907. Die Hydracarinen der Schweiz. Daselbst Bd. XV, S. 401—573. Taf. 59—62.

1908. Neue Hydracarinen. Sonderabdr. a. d. Arch. f. Hydrobiologie und Planktonkunde. Bd. IV, 16 S. und 1 Taf.

Williamson, W.,

1909. On Unionicola Hald., as a valid generic name. Proc. Royal phys. Soc. Edinburgh. Bd. XVII, S. 223—224.

Wolcott, R. H.,

1900. New genera and species of North American Hydrachnidae. Transact. Americ. micr. Soc. Bd. XXI, S. 177—200.

1901. Description of a new genus of North American water mites, with observations on the classification of the group. Daselbst Bd. XXII, S. 106—117. Mit 1 Taf.

1905. A review of the genera of the water mites. Daselbst Bd. XXVI, S. 161—243. Taf. 18—27.

---

## Berichtigungen.

S. 123, 1. Absatz, 20. Zeile soll es heissen: (1903, S. 56).
S. 132, 2. Abs., 4. Z. (Piersig 1896, S. 52).
S. 132, 3. Abs., 2. Z. (Piersig 1897b, S. 411).
S. 134, 1. Abs., 9. Z. müssten (nicht mussten).
S. 135, 1. Abs., 7. Z. (1905, S. 186).
S. 137, 3. Z. von unten: dem (nicht den).
S. 139, 3. Ueberschrift: Nordenskiöldia (nicht Dadayella).
S. 140, 2. u. 3. Z. von unten: (1902a, S. 157—159).
S. 144, bei 8. Unionicolinae: Notomideopsis (nicht Nordenskiöldia).
S. 144, bei 14. Arrhenurinae: Dadayella (nicht Notomideopsis).
S. 149, nach dem 1. Abs. 14 Unterfamilien (nicht 13).
S. 156, 2. Abs., 2. Z. (1899, S. 550, Fig. 3—6 u. 1901, S. 164).
S. 157, 2. Abs., 5. Z. (1896, S. 37).
S. 159, in Berichtigungen bei 1895b: S. 223 (nicht 233).
S. 159, letzte Z. 1898a (nicht 1898).
S. 160, 22. Z., S. 555 (nicht 553).
S. 160, 5. Z. von unten: del Sistema acarologico (nicht de Sistema acarologia).
S. 160, 3. Z. von unten: Daday (nicht Dayday).

# Hydracarinologische Beiträge.

## III.[1])

Von

K. Viets, Bremen.

(Mit 14 Figuren.)

---

Daday bezog 1901[2]) eine ungarische Eylaïs-Form auf E. latipons Thon[3]). Thon und nach ihm Piersig[4]) beschrieben das ♀, Daday das ♂. Abgesehen von den durch den Sexualdimorphismus bedingten Geschlechtsunterschieden scheint mir Daday's ♂ nicht der E. latipons Thon anzugehören. Die Unterschiede ergeben sich aus dem Vergleich der Augenbrille und des Maxillarorgans. Die Palpen können nicht zum Vergleich herangezogen werden, da sie Daday beim Präparieren seiner Form bedauerlicherweise verloren gingen und deshalb nicht beschrieben werden konnten. Auch glaube ich, den Palpen wegen ihrer grossen Variabilität weniger Bedeutung als unterscheidenden Artcharakteren zuerkennen zu müssen, als dem Bau der Augenbrille und des Maxillarorgans.

Auffallend ist, dass Thon's 3 mm langes ♀ in vielen Teilen (Länge und Breite des Maxillarorgans, Breite der Brille, Fusslängen) kleinere Masse aufweist, als Daday's nur 1,8 mm langes ♂, ein Umstand, der nicht für spezifische Gleichstellung beider Formen spricht.

Die Abweichungen in der Augenbrille betreffen namentlich die Form der Einzelkapseln und den Verlauf des Vorder- und Hinterrandes der Brücke, sowie die Stellung der Sinnesborsten. — Die Einzelkapseln sind bei Thon's Form kurz birnförmig, mit nach aussen vorgewölbtem Aussenrande, in der hinteren Hälfte von fast doppelter Breite als in der vorderen; bei Daday's Exemplar dagegen zeigen sie mehr Nierenform mit vertiefter Aussenrandsmitte und wenig hervortretender Anschwellung der hinteren Hälfte. Beim ♀ (Thon) stösst der vordere Brückenrand stumpfwinklig an die Kapsel,

---

1) K. Viets, Hydrachnologische Beiträge. Abh. Nat. Ver. Brem. 1908. Bd. 19. Heft 2. S. 267—275.

—, Weitere hydrachnologische Beiträge. Ibid. 1909. Bd. 19. Heft 3. S. 453—476.

2) E. v. Daday, Die ungarischen Eylais-Arten. Mathem. Termés. Értesitö. 1901. XIX. 1. S. 92—93. Fig. 7a—c. (ungarisch.)

—, Die Eylaisarten Ungarns. Mathemat. u. naturwiss. Berichte aus Ung. 1903. Bd. 18. S. 357—359. Fig. 7a—c.

3) K. Thon, Neue Eylais-Arten aus Böhmen. Zool. Anz. 1899. Bd. 22. No. 601. S. 440—441. Fig. 4.

4) R. Piersig, Hydrachnidae. Tierreich 1901. 13. Lief. S. 29.

im Gegensatz zum ♂ (Daday), wo er ohne Absatz aus der vorderen Rundung der Kapsel herausläuft. Der hintere Brückenrand ist bei Thon's Individuum infolge der ungewöhnlichen Breite der Augenkapseln sehr kurz und wie der Vorderrand ebenfalls stumpfwinklig an die Mitte der inneren Kapselseite stossend; bei Daday's Form läuft er ähnlich wie der Vorderrand allmählich aus dem Hinterrande der Kapsel heraus. Die Höckerchen der Sinnesborsten liegen bei dem beschriebenen ♀ nahe dem Vorderrande und rufen an der betreffenden Stelle desselben, innenseits neben dem stark winkligen Anschluss der Brücke an die Kapsel eine analoge Vorwölbung des Randes hervor. Beim ♂ liegen die Borstenhöcker weiter zurück, ohne die Vorderrandlinie zu unterbrechen.

In 1906 im Schanzengraben auf Norderney von meinem Bruder gesammelten Material fanden sich nun mehrere ♂♂ und ♀♀ einer Eylaïs-Form, bei der die ♂♂ mit Dadays ♂ übereinstimmen. Die ♀♀ stimmten in den wesentlichen Speciescharakteren genau mit den ♂♂ überein. Dieser Fund bestärkt mich in der Ansicht, dass Daday's ♂ nicht mit dem Thon'schen E. latipons ♀ in einer Art zu vereinigen ist. Ich beschreibe die Art unter dem Namen:

### Eylaïs amplipons Viets n. sp.

(Fig. 1 u. 2).

Die Art gehört zu den mittelgrossen Formen. Genauere Grössenangaben können leider nicht gemacht werden, da die sehr weichhäutigen Tiere in der Konservierungsflüssigkeit gelitten hatten.



Fig. 1. Fig. 2.

Eylaïs amplipons Viets.

Fig. 1. Augenbrille des ♂.

Fig. 2. Linke Palpe des ♀, Innenseite.

♀. Die Augenbrille (Fig. 1 [♂]) stimmt mit der von Daday als E. latipons Thon ♂ gegebenen Beschreibung und Abbildung fast völlig überein; jedenfalls sind die Unterschiede so gering, dass sie bei der grossen Variabilität bei Eylaïs ausser acht gelassen werden müssen. Von der Thon'schen Kennzeichnung (♀) der E. latipons weicht die neue Art in denselben Punkten ab, wie Daday's Form. — Die grösste Breite der Augenbrille beträgt 0,300 mm. Die einzelnen Augenkapseln sind schief nierenförmig, 0,185 mm lang und 0,105 mm breit. Die Brücke ist von der Mitte der vorderen Einbuchtung bis zum hinteren Einschnitt 0,095 mm breit, ihr Vorderrand 0,200 mm lang und die Entfernung zwischen den beiden Haarhöckern 0,050 mm. Die von Daday in Fig. 7c angedeutete Linie des unteren Durchbruchs der Augenkapseln stimmt auch mit der der neuen Form überein.

Das Maxillarorgan ist (bei Seitenlage gemessen) vom Vorderrande bis zum Hinterrande des Pharynx 0,485 mm lang und 0,375 mm hoch. Der Pharynx überragt die untere Fläche des Organs um 0,120 mm. Ebenso gross ist der Durchmesser der Mundscheibe. Die vorderen Fortsätze sind 0,225 mm, die hinteren 0,150 mm lang. Die von Daday erwähnte Einsattelung der Maxillarplatte zwischen Mundscheibe und Hinterrand zeigt Eylaïs amplipons in derselben Weise. — Von oben gesehen erscheint das Organ ziemlich massig, zwischen den hochragenden Enden der vorderen Fortsätze 0,315 mm, sonst an seiner breitesten Stelle (unterseits quer über die Mundscheibe gemessen) 0,300 mm breit. Die äussersten Enden der hinteren Fortsätze sind sogar 0,345 mm voneinander entfernt. Der Pharynx, in seiner hinteren Hälfte bis auf den nur wenig vorgewölbten Cuticularring (hier 0,180 mm breit) nahezu gleich breit, läuft nach vorn in eine sanft gerundete Spitze aus. — Bei Ansicht von unten erweist sich der Vorderrand des Maxillarorgans als ausgerandet. Die kreisförmige Mundscheibe ist wie bei Daday's ♂ von einem Porenringe umgeben, der sich auch hier bis zur Hälfte des Zwischenraumes zwischen Mundscheibe und dem Hinterrande des Organs erstreckt. Die Luftsäcke zeigen die bei Eylaïs gewöhnliche, säbelförmige Form und sind 0,375 mm lang. — Die Mandibeln sind 0,285 mm lang und von 0,165 mm grösster Breite. Das freie Klauenende ist gerade und 0,120 mm lang.

Die für die an Gesamtlänge etwa 1,005 mm messende, schlank gebaute Palpe (Fig. 2) festgestellten Gliedlängen (Mitte der Flachseite) sind folgende: I. 0,075 mm, II. 0,160 mm, III. 0,185 mm, IV. 0,360 mm, V. 0,210 mm.

Das 1. Glied umgreift mit seiner distalen Streckseite den Grund des folgenden Segments und trägt hier 2 anliegende, kräftige Dornborsten. Auch der Rücken des folgenden, 2. Gliedes ist mit 5 z. T. anliegenden ähnlichen Borsten besetzt, während innenseits am distalen Beugeseitenrande 4 gefiederte Borsten inseriert sind. Das 3. Tasterglied ist regelmässig geformt, mit nur wenig vorspringender distaler Beugeseitenecke. Die Flachseite dieses Gliedes ist am Grunde 0,075 mm, am Vorderende 0,115 mm breit. Auf

der erwähnten Ecke stehen innenseits 8 Fiederborsten; neben dieser Gruppe, auf der Mitte des Distalrandes ein feines Haar und unterhalb der Gruppe, an der Mitte der Beugeseite, 4 glatte Dornborsten. Der Streckseitenrand auch dieses Gliedes weist etwa 5—6 anliegende Dornen auf. Das am Grunde sehr schmale 4. Glied zeigt einen ausserordentlich reichen Haarbesatz. Der Rücken trägt in grossen Abständen voneinander 2—3 Dornen. Ueber die innere Flachseite des Segments verteilt sitzen 18—20 Dornborsten, von denen die nahe dem Distalende stehenden gefiedert sind. Aussenseits stehen, zwischen der Mitte der Flachseite und dem Beugeseitenrande inseriert, in einer Reihe 5—6 kräftige Schwertborsten und etwas oberhalb der Mitte ein feines Haar. Das Endglied ist sanft gebogen, sowohl auf seinem Rücken, als auch auf beiden Seiten mit 2—3 Borsten besetzt und seine Spitze mit 4 Nägeln bewehrt.

Die Fusslängen: I. 1,876 mm, II. 2,016 mm, III. 2,240 mm, IV. 3,024 mm.

♂.

In der Grösse steht das ♂ dem ♀, wie bei Eylaïs generell, etwas nach. Die Augenbrille (Fig. 1) gleicht in der Gestalt der des ♀. Ihre grösste Breite ist 0,300 mm. Die Augenkapseln sind 0,205 mm lang und 0,110 mm breit. Die Brücke ist von der Mitte der vorderen bis zu derselben Stelle der hinteren Einbuchtung 0,110 mm breit. Der Vorderrand ist 0,200 mm lang und die Entfernung zwischen den Haarhöckern 0,065 mm.

Das Maxillarorgan des ♂ zeigt dem des ♀ gegenüber keine Abweichungen.

Das 1. Glied der Palpe trägt an der distalen Streckseitenspitze 3 Borsten. Das 4. Segment ist aussenseits mit 5—6 Schwertborsten und 1 Fiederborste bewehrt. Im übrigen stimmen die Palpen der Geschlechter nahezu überein.

Die Beinlängen sind: I. 1,575 mm, II. 1,800 mm, III. 1,980 mm, IV. 2,175 mm. Der von Daday[1]) angegebene Geschlechtsunterschied, der Besatz der Ober- und Unterseite der 3. bis 5. Glieder am 1. bis 3. Beinpaar des ♂ mit Schwimmhaaren, im Gegensatz zu den nur auf der Oberseite der betreffenden Glieder vorhandenen Schwimmhaaren beim ♀, zeigt sich auch bei dieser Species. Die genannten Beinglieder des ♂ sind sehr dicht, fast struppig behaart.

Das Penisgerüst ist ziemlich gross. Es misst 0,360 mm in der Länge und die Entfernung zwischen den zwei grossen, einen Halbkreis bildenden Ästen 0,285 mm. Die Genitalöffnung liegt innerhalb eines chitinisierten, etwa 0,225 mm langen Ringes, dessen Rand steife, abstehende, mit den Spitzen zu einem Kegel zusammenneigende Borsten trägt.

Fundstelle: Schanzengraben auf Norderney; 14. 8. 06.

---

[1]) Daday, 1903. S. 342.

## Eylaïs trapezipons Viets n. sp.

(Fig. 3 u. 4.)

Das vorliegende Eylaïs ♀ gehört zu den grössten Formen der Gattung. Genaue Masse können auch hier, da das Tier in der Konservierungsflüssigkeit zerfallen war, nicht angegeben werden; jedoch lassen die grossen Epimeren, sowie die Länge und Stärke der Beine einigermassen richtige Schlüsse auf die ungefähre Körpergrösse zu. Die Farbe ist rot.

Die Augenbrille (Fig. 3) ist, über die Vorderaugen gemessen, 0,365 mm breit, hinten nicht ganz soviel (0,350 mm). Die Einzelkapseln messen 0,210 mm in der Länge und etwa 0,135 mm in der Breite. Charakteristisch ist für diese Form die die Kapseln verbindende, in der Grundform ein Trapez bildende Brücke, mit der grösseren Grundlinie als Vorderrand. Die Mitte derselben ist sanft vorgewölbt und geht nach unten in den über den Vorderrand nur wenig vorstehenden Muskelansatzzapfen über. Die Seitenecken des Vorderrandes sind ebenfalls nur wenig vorspringend; hier trägt die Brücke die beiden Sinnesborsten (Fig. 3). Der Brückenvorderrand ist 0,150 mm lang. Die Entfernung von seiner Mitte bis zur Mitte des Hinterrandes beträgt 0,115 mm. Dieser selbst (die kleine Grundlinie des Trapezes) ist 0,060 mm lang und geht in kurzem Bogen in die Innenränder der Augenkapseln über. Die Augenlinsen haben die für Eylaïs gewöhnliche Form und Lage. Die Oeffnung der Augenkapseln an der Unterseite (der Durchbruch) umfasst das von



Fig. 3. Fig. 4.

Eylaïs trapezipons Viets.

Fig. 3. Augenbrille des ♀.
Fig. 4. Rechte Palpe des ♀, Außenseite.

folgenden Grenzlinien eingeschlossene Stück: vom Ende des vorderen Brückenrandes fast diagonal über die Unterseite der Kapsel bis etwa nach der Partie unter dem Vorderrande der elliptischen Hinterlinse, von da erst im Bogen und dann geradlinig nach dem Hinterrande der Brücke. Die ganze untere Innenseite der Kapsel ist also frei.

Das Maxillarorgan ist von massigem Bau. Es ist in der Gegend der Palpeninsertionsgruben 0,480 mm breit und ohne die Mandibeln 0,675 mm lang. Die oberen (vorderen) Fortsätze sind verhältnismässig kurz (0,080 mm), am Ende löffelartig und stark seitlich abstehend. Ihre freien Enden sind 0,630 mm voneinander entfernt. Die unteren (hinteren) Fortsätze sind ebenfalls nur kurz und auch am Ende verbreitert. Der Vorderrand des Organs ist gradlinig bis auf eine kleine Kerbe in der Mitte unter der Mundkrause. Die Maxillarplatte ist hinter der Mundscheibe seitlich sanft eingeschnürt und an der schmalsten Stelle 0,300 mm breit. Der grobporige Gürtel um die Mundscheibe ist ziemlich breit (0,105 mm) und verlängert sich median noch etwas nach hinten, um dann allmählich in die feinporige Hinterrandpartie überzugehen. Die Mundscheibe ist 0,225 mm im Durchmesser, die kreisrunde Mundöffnung 0,150 mm. Der Pharynx überragt die hinteren Fortsätze um etwa $^1/_4$ seiner Länge. Er ist breit (an der Cuticularverdickung 0,255 mm) und sein Hinterrand gerundet mit schwacher Abflachung in der Mitte. Bemerkenswert ist seine feine Porosität, eine Ausstattung mit sehr eng gelegenen, länglichen, quer zur Längsachse des Organs situierten Poren. Die Mandibeln zeigen die gewöhnliche Gestalt und sind 0,400 mm lang. Die Luftsäcke erscheinen bei Ansicht von oben her gerade so lang wie der Pharynx.

Die Palpen (Fig. 4) sind lang und schlank; die Gliedlängen: I. + II. 0,330 mm, III. 0,270 mm, IV. 0,480 mm, V. 0,205 mm. Das Basalglied ist durch seine fingerartige Verlängerung der distalen, mit 3 Dornborsten bewehrten Streckseite ausgezeichnet. — Das 2. Glied trägt längs der Streckseite in einer Reihe 8 Dornen, dazu auf der äusseren Flachseite, ebenfalls in einer Reihe, 6 kurze Fiederborsten; innenseits auf dem Rande der Beugeseite und am Distalende 7 gefiederte Borsten und etwas weiter auf der Flachseite noch 2. — Das folgende, 3. Segment, streckseitenwärts mit nur 2, in der Mitte und distal stehenden Dornen bewehrt, ist aussenseits ebenso wie das vorhergehende Glied mit einer Reihe Fiederborsten besetzt, hier mit 8. Auf der Gegenseite besteht der Besatz aus zahlreichen Dorn- und Fiederborsten längs des Beugeseitenrandes und auf dem nicht bedeutenden Distalvorsprunge des Gliedes (7 Fieder- und 2 Dornborsten). Nahe der Mitte des oberen Randes steht noch ein feines Haar. — Das vorletzte, 4. Palpenglied zeigt aussenseits die bekannten Schwertborsten, hier 6 und auf derselben Seite etwas oberhalb der Mitte noch ein feines Haar. Innenseits zieht sich ein äusserst reicher Besatz (etwa 24 Fieder- und Dornborsten) an der ganzen Beugeseite entlang, während auf der inneren Fläche und am Streckseitenrande nur wenige Borsten inseriert sind. — Das 5., mit 4 kurzen

Nägeln endigende letzte Glied trägt auf beiden Seiten einige zerstreut angeordnete Dornborsten.

Die mittleren Ausdehnungen der Epimeren (von aussen nach innen gemessen), ein Beweis für die Grösse des Tieres, sind: I. 0,840 mm, II. 0,900 mm, III. 1,050 mm, IV. 0,780 mm. Die Beinlängen: I. 2,352 mm, II. 2,604 mm, III. 2,800 mm, IV. 3,220 mm.

Fundstelle: Hollerland (Bremen), Wiesengraben nahe Lehe-Horn; 1. 6. 07.

Zwecks Eiablage wurde das ♀ von E. trapezipons Viets isoliert. Aus den am 10. 6. in Klumpen abgelegten roten Eiern kamen am 6. 7. die ebenfalls roten Larven aus, die bald an die Oberfläche des Wassers stiegen, um es zwecks Aufsuchung eines geeigneten Wirtes zu verlassen.

Bei der mangelhaften Kenntnis der Jugendformen von Eylaïs lassen sich unterscheidende Merkmale für die Larven dieser Art nicht konstatieren. Ihre Länge beträgt 0,145 mm, die Breite 0,065 mm.

## Eylaïs similis Thon var. gibberipons Viets n. var.

(Fig. 5 u. 6.)

Vorliegende Species erinnert einigermassen an Eylaïs symmetrica Halb.[1]), mit der sie im Bau der vorderen Augenbrücke, und an E. similis Thon[2]), mit der sie namentlich in der Ausbildung des hinteren Brückenrandes Aehnlichkeiten aufweist. Von ersterer unterscheidet sich die neue Form durch die auffallende Breite der Augenbrücke, die vom Vorderrande entfernter liegenden Sinnesborstenhöcker und den anders gestalteten unteren Durchbruch der Augenkapseln. Die Thon'sche Form zeigt in dem Zurückweichen des vorderen Brückenrandes gegen die Vorderränder der Augenkapseln, in den am Rande gelegenen Sinnesborstenhöckern und in der bis über die Mitte der Augenkapseln nach vorn hinausreichenden, hinteren Brückenrandsmitte wohl deutliche Abweichungen, die meiner Ansicht nach jedoch nur eine Stellung der neuen Form als Varietät von E. similis Thon rechtfertigen.

♀. E. similis gibberipons gehört zu den mittelgrossen Eylaïs-Formen. Die Haut ist mit kreisrunden Papillen zerstreut besetzt. Die Körperfarbe ist rot.

Die Augenbrille (Fig. 5) ist in ihrer hinteren Partie am breitesten, über die Hinteraugen gemessen 0,305 mm. Jede Augenkapsel ist 0,215 mm lang und 0,125 mm breit. Die Linsen der Vorderaugen sind im Verhältnis zur Kapsel nur klein. Der Vorderrand der Brücke liegt mit dem der Kapseln auf gleicher Höhe. Neben den Augenkapseln ist er zurücktretend, gegen die Mitte hin

---

[1]) J. N. Halbert. Notes on Irish Species of Eylais. Annals and Magazine of Natural History. Ser. 7, Vol. XII. 1903. pag. 508—509. Fig. 3.

[2]) H. Thon. Neue Eylais-Arten aus Böhmen. Zool. Anz. Bd. 22. 1899. No. 601. S. 446—447. Fig. 2.

in 2 Höckern vorspringend mit medianem, kurzem Einschnitt. Der Hinterrand der Brücke ist spitzwinklig eingeschnitten, und es beträgt die Entfernung zwischen Vorderrandvorsprüngen und Hinterrandmitte 0,120 mm, zwischen den beiden Kapseln dagegen nur 0,050 mm. Die Sinnesborstenhöcker liegen vom Vorderrande der Brücke merkbar abgerückt, die Haare in 0,045 mm Entfernung voneinander und 0,030 mm vom Brückenrande. Die stark wulstigen Chitinränder des unteren Augenkapseldurchbruchs zeigen im Umriss etwa breite Herzform mit nach vorn weisender Spitze. Die unter den Vorderaugen liegende Kapselpartie ist geschlossen, die untere Innenseite jeder Kapsel offen.

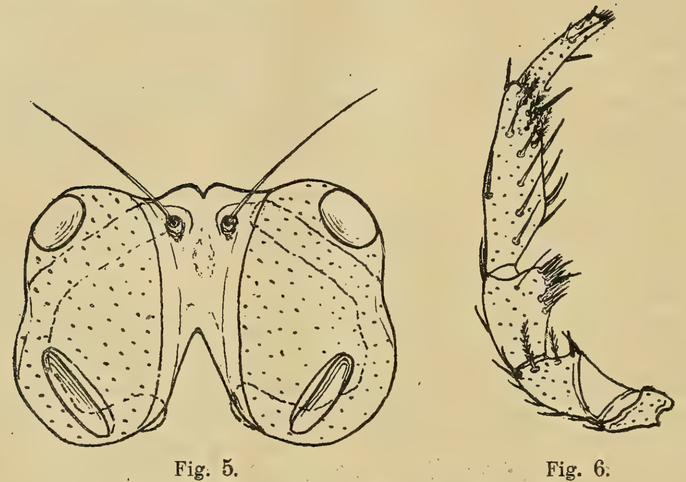


Fig. 5. Fig. 6.

Eylaïs similis Thon var. gibberipons Viets.
Fig. 5. Augenbrille des ♀.
Fig. 6. Linke Palpe des ♀, Innenseite.

Das Maxillarorgan ist 0,495 mm lang und 0,255 mm breit. Die Maxillarplatte ist vorn in der Mitte stumpfwinklig ausgeschnitten. Die Zone um die Mundscheibe ist sehr grossporig, der hintere Teil der Platte wie bei den meisten Eylaïs-Arten feinporig. Die kurzen oberen Fortsätze stehen ziemlich steil aufrecht, sind gegen ihr Ende löffelartig verbreitert und hier 0,225 mm voneinander entfernt. Noch kürzer als diese sind die unteren Fortsätze. Der 0,330 mm lange Pharynx tritt über die unteren Fortsätze 0,075 mm hinaus und ist in seinem freien Ende 0,220 mm breit und auffallend stark, fast helmartig nach aufwärts umgebogen. Die Cuticularverdickung liegt kurz vor seiner Umbiegung, erscheint also bei Ansicht von unten am Rande zu liegen. Die Luftsäcke sind 0,370 mm lang, die Mandibeln 0,260 mm.

Die Längen der Palpenglieder sind: I. + II. 0,235 mm, III. 0,145 mm, IV. 0,315 mm, V. 0,220 mm.

Das Basalsegment ist ohne besondere Merkmale. Am 2. Gliede (Fig. 6) fallen innenseits die auf dem Distalrande verteilten Borsten

ins Auge, 4 an der Zahl, davon 2 deutlich gefiederte auf seiner Mitte und 2 ungefiederte an der Beugeseitenecke. Der Höcker des 3. Tastergliedes ist mit 10 kurzen, kräftigen, bis auf eine, ungefiederten Dolchborsten besetzt. Das folgende, 4. Glied zeigt die untere Beugeseitenkontur mit starker Vorwölbung. Die Breite des Gliedes beträgt hier 0,095 mm. Aussenseits ist es mit einer Reihe von 5 Schwertborsten und mit einer, etwas oberhalb der beiden untersten, jedoch näher der Beugeseite inserierten, wenig kürzeren Borste ausgestattet. Der Besatz der Gegenseite des in Rede stehenden Gliedes zeigt auf der Mitte der Flachseite in einer Reihe fünf Schwertborsten (die oberen 2 ganz schwach gefiedert) und am Distalende noch etwa 6 kürzere Fiederdornen. Das mit 5 Nägeln bewehrte Endglied trägt in seinem oberen Teile wenige, zerstreut angeordnete Dornen, davon 2 auffallend starke an der Aussenseite des Segments.

Die Beinlängen sind: I. 1,540 mm, II. 1,792 mm, III. 2,100 mm, IV. 2,324 mm.

Fundstelle: Die beschriebene neue Form (♀) stammt aus Böhmen. Sie wurde mir 1908 von Herrn Lehrer A. Diener in Voitersreuth freundlichst zugesandt, der sie dort in einem Teiche sammelte. Ein ♂ dieser Varietät erbeutete ich 1906 (14. 6.) in einem Fleet nahe der Hamme bei Ritterhude.

Das ♂ zeigt denselben Bau des Maxillarorgans und der Palpe wie das ♀. Die vordere Partie der Augenbrücke weicht von der des ♀ insofern etwas ab, als der Vorderrand wenig gegen die Kapselvorderränder zurücktritt; auch ist der hintere Einschnitt zwischen den Augenkapseln etwas tiefer.

E. similis Thon wurde bislang nur von Thon[1]) und Daday[2]) gefunden, von ersterem in Süd-Böhmen, von letzterem in Ungarn.

### Hydryphantes ruber (de Geer) var. tricuspis Viets n. var.

(Fig. 7 u. 8.)

Diese Varietät misst 1,512 mm in der Länge und 1,204 mm in der Breite.

Die Umrisslinie des Körpers ist bei Ansicht von oben oder unten oval. Die Farbe ist rot, Beine und Palpen sind heller.

Während bei Hydryphantes ruber (de Geer) die papillösen Zäpfchen so stehen, dass noch ebene Stellen der Haut sichtbar sind, stehen bei der Varietät die Papillen ungemein dicht, so dicht, dass sie von oben her stellenweise polygonartig erscheinen und die Haut netzartig reticuliert. Die Kuppe der Zäpfchen ist halbkugelig, bei der Vergleichsart kegelig. — Das Rückenschild erinnert in seiner Grundform an das der Geer'schen Form. Während hier jedoch der zwischen den beiden hinteren seitlichen Fortsätzen gelegene Hinterrand geradlinig oder doch nahezu gerade verläuft und stumpfwinklig an die Fortsätze ansetzt, gehen bei der neuen Form die Innenränder

---

[1]) Thon. 1899. S. 446—447.
[2]) Daday. 1901. S. 96. — 1903. S. 362.

der Fortsätze in gebogener Linie in den Hinterrand des Schildes über, um in der Mitte wieder nach hinten umzubiegen und einen kurzen Fortsatz zu bilden (Fig. 7). Die Vorderrandsmitte des Schildes ist mehr als bei H. ruber vorgewölbt; das Schild erinnert hierin an das von H. prolongatus Thon[1]). Auch die vorderen Seitenecken springen bei H. ruber tricuspis mehr nach aussen vor als bei der typischen Art. Das Medianauge ist ziemlich gross, 0,030 mm im Durchmesser.

Der Augenabstand beträgt 0,560 mm.

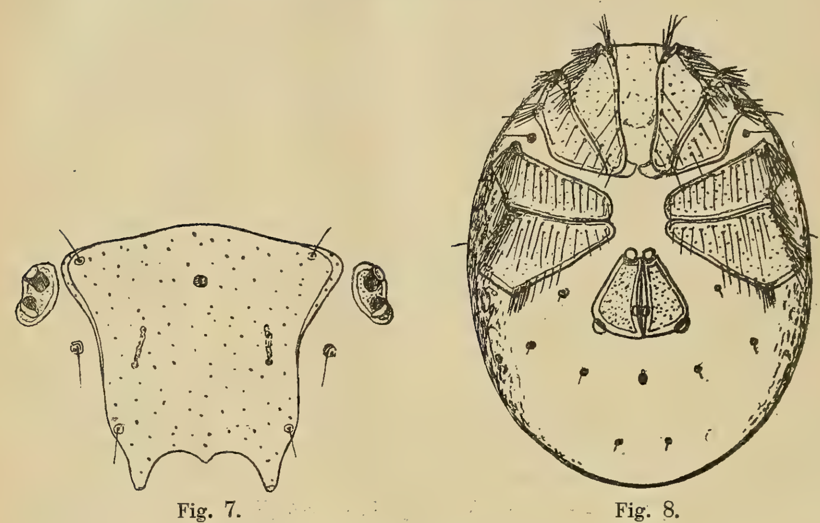


Fig. 7. Fig. 8.

Hydryphantes ruber (Geer) var. tricuspis Viets.
Fig. 7. Rückenschild und Augen des ♀.
Fig. 8. Unterseite des ♀.

Das in der 0,360 mm tiefen Maxillarbucht liegende Maxillarorgan weist im Bau keine Unterschiede auf; ebensowenig die Mandibeln. Die Palpen der Varietät stimmen hinsichtlich ihrer Länge und Gestalt nahezu mit denen der Stammform überein. Der Borstenbesatz ist bei der ersteren am 2. Gliede des Tasters etwas reicher.

Die Epimeren (Fig. 8.) schliessen bei der neuen Form in der Medianlinie enger zusammen, als bei H. ruber. So beträgt der Abstand der IV. Platten untereinander 0,135 mm (bei H. ruber 0,300 mm). Ebenso ist der Abstand der II. von den III. Platten jederseits nur gering: 0,030 mm (gegenüber 0,075 mm bei H. ruber). 0,270 mm (H. r.: 0,345 mm) beträgt die Entfernung der Maxillarbucht vom Genitalorgan und 0,045 mm (H. r.: 0,140 mm) die zwischen IV. Hüftlatte und der Vorderspitze der Genitalklappen. Erwähnenswert

[1]) Piersig. Deutschlands Hydrachniden. Zoologica. 1897—1900. Heft 22. S. 388—392. Taf. 44, Fig. 130c.

Thon. Monographie der böhmischen Hydryphantes-Arten. 1899. Bull. int. Acad. Sci. Bohême. II. 8. S. 4—5. Taf. I, Fig. 1.

wäre noch der mehr nach hinten aussen gerichtete Verlauf der hinteren, dem Genitalorgan zugekehrten Seite der IV. Epimere bei der Varietät im Gegensatz zu dem sich mehr einer Rechtwinkligen zur Mediane nähernden Verlauf derselben Epimerenseite bei H. ruber.

Das 6 näpfige Genitalorgan (Fig. 8.) weicht ebenfalls in Einzelheiten von dem der Stammform ab. So sind bei H. r. tricuspis die Klappen breiter (0,135 mm gegenüber 0,120 mm bei H. ruber); auch liegt der am Hinterrande gelegene Napf weiter von der hinteren Innenecke der Klappe entfernt als bei H. ruber. Das Genitalorgan ist vom Anus 0,084 mm, vom Hinterrande des Körpers 0,476 mm entfernt.

Unterschiede in den Beinen lassen sich zwischen beiden Formen nicht feststellen.

Die Abweichungen des H. ruber var. tricuspis von dem typischen H. ruber, die sich namentlich in der Ausbildung des Hautbesatzes, des Rückenschildes, der Epimeren und des Genitalorgans zu erkennen geben, lassen die neue Form als gute Varietät erscheinen; sie zu einer selbständigen Art zu erheben, dürfte wegen ihrer nahen Verwandtschaft mit der Stammform nicht angängig sein.

Fundort: Das ♀ verdanke ich der Liebenswürdigkeit des Herrn K. Noack-Giessen, der es in der Umgegend der Stadt, in einer Lache im Fichtenwald am Steinbergerweg am 30. 8. 08 erbeutete.

---

P. Lang macht in seiner Arbeit „Ueber den Bau der Hydrachnidenaugen“ [1]) mit einer Hydryphantes-Form bekannt (S. 458 bis 459, Taf. 27, Fig. 1, 2.), die durch ein eigentümliches Rückenschild von anderen Arten der Gattung unterschieden ist. Diese und andere Abweichungen sind Lang bei der Bestimmung der Art nicht entgangen. Leider und auffallenderweise hat er es aber verabsäumt, die Form näher zu kennzeichnen, denn er konstatiert „ausser der purpurroten Färbung und der auffallend starken Behaarung der Extremitäten“ (Merkmalen von immerhin nur recht relativem Werte) nur die abweichende Form des Rückenschildes. Dieses zeigt, wie es auch Lang angibt, am meisten Aehnlichkeit mit dem des Hydryphantes dispar (v. Schaub) [2]), doch ist bei der neuen Form der mediane Vorderrand spitz auslaufend vorgewölbt und nicht wie bei H. dispar abgerundet. Der Seitenrand zwischen den vorderen Ecken und den hinteren Fortsätzen ist flacher ausgebuchtet als dies bei H. dispar der Fall ist; auch sind die letzteren hinter den Sinnesborsten allmählich (und nicht plötzlich wie bei Schaub's Form) zugespitzt. Eine weitere Unterscheidung zeigt sich in der Zahl der Pigmentkörper des unpaaren Auges, das bei Lang's Form neun, bei

---

[1]) 1905. Zool. Jahrbücher XXI. Abt. f. Anat. S. 453—494. Taf. 27—28.

[2]) 1888. R. v. Schaub. Ueber die Anatomie von Hydrodroma. Sitzgsber. k. Akad. der Wissensch. Wien. Math. Nat. Cl. Bd. XCVII. Abt. I. S. 133. Taf. II. Fig. 7.

1897—1900. R. Piersig. Deutschlands Hydrachniden. Zoologica. Vol. 22. S. 393. Taf. 44. Fig. 131.

H. dispar jedoch nur sieben solcher enthält. Diese Abweichungen veranlassen mich, die neue Form als Varietät von H. dispar (v. Schaub) aufzufassen. Ich bezeichne sie: H. dispar var. mucronatus. Weitere Untersuchungen an Material von der durch Lang bezeichneten Fundstelle (Blaulach, stehendes Gewässer bei Kirchentellinsfurt unweit Tübingen) werden ohne Frage noch mehr Unterschiede ergeben.

## Piona tuberifera Viets n. sp.

(Fig. 9—11.)

♂. Diese Art zeigte beim ersten Anblick in einigen Teilen eine gewisse Verwandtschaft mit Piona neumani (Koen.)[1]; bei genauerem Vergleiche[2]) ergaben sich jedoch hinsichtlich der Palpen, des Genitalorgans und des Samenüberträgers Unterschiede, die wohl eine Sonderstellung dieser Form erfordern.

Das bisher allein bekannte ♂ ist 0,615 mm lang, 0,510 mm breit und von elliptischem Körperumriss. Die Farbe des Rumpfes ist braunrot, die der Beine heller.

Die Haut ist fein liniiert. Beide Augenlinsen einer Seite der 0,130 mm voneinander entfernten Doppelaugen sind seitwärts gerichtet.

Das Maxillarorgan ist 0,160 mm lang und 0,125 mm breit, der Stiel sehr kurz und auffallend breit. Die Mandibel ist 0,180 mm lang (die Klaue allein 0,050). Die Mandibelgrube ist in eine lange Spitze schräg nach seitwärts ausgezogen, wodurch das Basalende derselben eine Breite von 0,095 mm erhält. Die schwach gebogene Klaue ist auf der Mitte der Flachseite fein gerieft. Auffallenderweise ist das wenig hohe Mandibelhäutchen am freien Ende flach gerundet.

Die Palpen (Fig. 9.) erinnern in der Form sehr an die der Vergleichsart. Die Masse für die einzelnen Glieder sind:

| I. | II. | III. | IV. | V. |
|---|---|---|---|---|
| 0,030 mm, | 0,090 mm, | 0,045 mm, | 0,110 mm, | 0,050 mm. |

(Bei P. neumani (Koen.) sind das 2. und 4. Glied etwas länger, das 3. und 5. etwas kürzer als bei P. tuberifera n. sp.). Der Haarbesatz der Palpe ist spärlich. Das 2. Glied ist 0,075 mm stark. Es trägt innenseits nahe der Streckseite 3 kurze Dornen, einer da-

---

[1]) F. Koenike. Verzeichnis von im Harz gesammelten Hydrachniden. Abh. Nat. Ver. Brem. 1883. Bd. 8. S. 35.

— Weitere Anmerkungen zu Piersig's Beiträgen zur Hydrachnidenkunde. Zool. Anz. 1893. No. 435. S. 462—463. Fig. 1—3.

R. Piersig. Hydrachnidae. Das Tierreich. 13. Lief. S. 262.

C. D. Soar. British Hydrachnidae: The Genus Piona. Transact. of the Edinb. Field Naturalists' and Micro. Soc., Session 1906/07, pag. 379. Taf. 31. Fig. 8—12.

[2]) Zu grossem Danke bin ich wieder Herrn F. Koenike verpflichtet, der mir in liebenswürdigster Weise die Typenpräparate seiner Art und mir fehlende Literatur zur Verfügung stellte.

von distal stehend; die Gegenseite ist nur mit 2 Dornborsten bewehrt (Fig. 9). Das 4. Segment zeigt beugeseitenwärts 2, fast auf gleicher Höhe des Gliedes nebeneinander stehende, kurze, kegelförmige Höcker mit feinem Haar. Zwischen beiden (am besten von der Unterseite her oder bei schrägliegender Palpe zu sehen) befindet sich ein abgerundeter, kuppenförmiger Höcker (dies Merkmal wurde zur Bildung des Artnamens benutzt). Am Distalende steht innenseits an der Beugeseitenecke ein winziger Chitinstift. Piona neumani (Koen.) zeigt im Gegensatz zu dieser Form in der vorderen Hälfte der Beugeseite des 4. Gliedes „eine grössere Reihe von je mit einem Härchen versehenen Höckern, die auf der Innenseite des Tasters zusammenhängen und erheblich höher sind als die auf der Gegenseite“ (cf. Koen. 1893 loc. cit. Fig. 2). Das Endglied besitzt 4 Klauen.

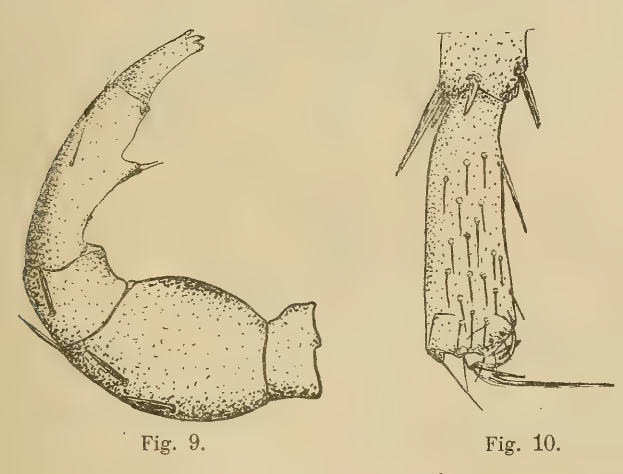


Fig. 9. Fig. 10.

Piona tuberifera Viets ♂.

Fig. 9. Linke Palpe, Innenseite.
Fig. 10. Endglied des 3. Beins rechts (Samenüberträger).

Im Epimeralgebiete (Fig. 11.) hat P. tuberifera als bemerkenswerteste Abweichung gegenüber der Vergleichsart einen weniger nach hinten ausgezogenen Hinterrand der 4. Platte. So erklärt sich, dass auch der Vorderrand der Genitalnapfplatten hier weniger nach hinten und mehr seitwärts gerichtet ist als bei P. neumani.

Die Beinlängen sind folgende: I. 0,645 mm, II. 0,750 mm, III. 0,750 mm, IV. 0,810 mm.

Der Samenüberträger (Fig. 10), das Endglied des 3. Beinpaares, ist 0,345 mm lang, schwach gebogen und 0,105 mm stark. Die Hauptzinke ist 0,055 mm lang und ganz gerade. Die Grösse der Krallen des 1. und 2. Beinpaares ist bedeutend; sie messen nicht weniger als 0,035 mm. Entsprechend lang ist auch die Krallengrube (0,055 mm). Kralle und Grube des 4. Beines sind etwa 0,023 mm lang.

Das Genitalgebiet ist median an seinem Vorderrande mit dem Epimeralgebiete verwachsen (Fig. 11). Die Samentasche ist ganz flach, von rundlich-eckiger Gestalt und 0,085 mm lang. Sie wird zu $^{3}/_{4}$ median von der langen, spaltartigen Genitalöffnung durchzogen. Die Napfplatten sind etwa 0,125 mm lang, bei 0,085 mm Breite. Die Genitalnäpfe sind zahlreicher (19—23) als bei Piona neumani (Koen.). (Die Vergleichsart besitzt eine vertiefte Samentasche und eine viel kleinere Geschlechtsöffnung).

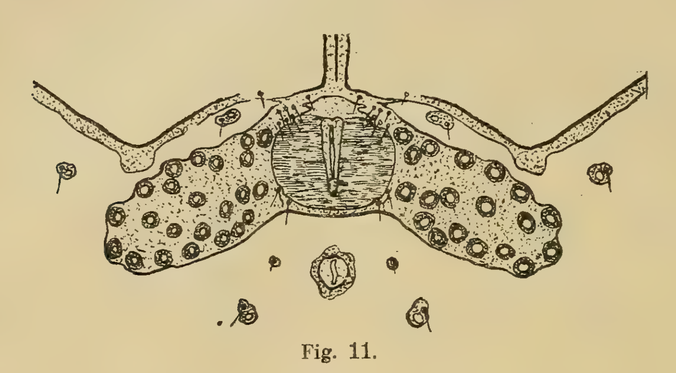


Fig. 11.

Piona tuberifera Viets ♂.

Fig. 11. Aeusseres Genitalorgan.

Das Penisgerüst ist 0,145 mm lang.

Der Anus liegt dicht, in nur 0,017 mm Entfernung, hinter der Samentasche.

Fundstelle: 1 ♂ am 22. 5. 1906 in einem Wiesengraben des Waller Feldes (Bremen).

---

Im Laufe des Sommers 1908 gelang es mir, bei verschiedenen Hydracarinen die Eiablage und Entwicklung der Larven zu beobachten. Im folgenden stelle ich die dabei gemachten Notizen und Beoachtungen für die Arten zusammen, deren Entwicklung und Jugendformen meines Wissens noch nicht bekannt gegeben sind.

## Limnesia connata Koen. Larve.

(Fig. 12.)

Die zur Zucht der Larven benutzten Tiere stammten aus einem Wiesengraben im Hollerlande, nahe der Achterstrasse (Bremen). Am 8. 4. 09 wurden ♂♂ und ♀♀ in einem Reagensglase ausgesetzt und am 26. 4. die ersten roten, in heller Kittmasse befindlichen Eier in kleinen Haufen zu je 4, 5, 6 und 10 Stück abgesetzt. Die Larven waren am 23. 5. entwickelt, kamen also nach 27 Tagen aus. Sie sind lebhafte, gewandte Schwimmer.

Die Farbe der Larve ist blassrot; nahe am Stirnrande ist der Körper hell durchscheinend, ebenso sind Seiten- und Hinterrand heller.

Die Form des Körpers ist die einer langen Ellipse mit konischem Stirnende (Rückenansicht). Die Körperlänge beträgt 0,270 mm ohne, 0,310 mm mit Pseudocapitulum, die Breite dagegen nur 0,130 mm. Auf die Seite gelegt, erscheint das Tier unterseits flach, oberseits sanft gewölbt mit Abflachung dem Hinterrande zu. Die grösste Höhe beträgt 0,080 mm.

Die Rückenplatte ist mit feinen Längsporenreihen versehen; eine Felderung war nicht zu bemerken.

Die Augen einer Seite sind wie bei der adulten Form durch einen hier 0,020 mm betragenden Zwischenraum voneinander getrennt. Sie liegen etwas vor der Vorderrandsecke.

Das 0,0625 mm hohe, 0,0525 mm breite Pseudocapitulum zeigt schräg nach unten vorn und ragt nach unten über die Bauchfläche um 0,040 mm vor.

Die Palpen sind kurz und sehr dick (0,065 mm lang und 0,033 mm stark).

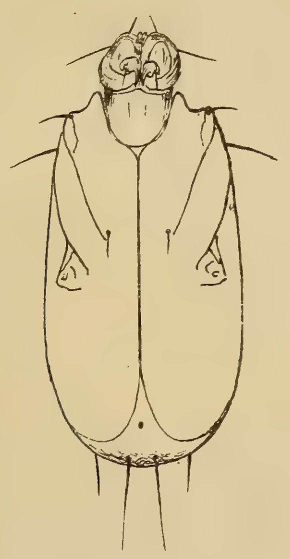


Fig. 12.

Limnesia connata Koen. La.
Fig. 12. Bauchansicht der La.

Im Epimeralgebiete lässt sich L. connata La. sehr wohl von den Larven der übrigen, bis jetzt in diesem Jugendstadium bekannten Limnesia-Arten unterscheiden. Vergleichshalber mögen die Angaben hier zusammengestellt werden. Ueber die Larven der Limnesia undulata (Müll.) ist meines Wissens noch nichts bekannt.

| L. fulgida Koch.[1]) | L. maculata (Müll.)[2]) | L. Koenikei Piers.[3]) | L. connata Koen. |
|---|---|---|---|
| Epimeren median nicht zusammenstossend. | Epimeren median fast zusammenstossend. | Epimeren median zusammenstossend. | Epimeren median zusammenstossend, teilweise einander übergreifend. |
| 3. Epimere endet hinten in sanft gerundetem Bogen. | 3. Epimere endet hinten wie der Körper, konisch. | 3. Epimere endet hinten nahezu konisch. | 3. Epimere endet hinten in sanft gerundetem Bogen. |
| Die Naht zwischen der 1. und 2. Epimere erreicht den Medianrand der Platte nicht. | Die Naht zwischen der 1. und 2. Epimere erreicht nicht den Medianrand der Platte. | Die Naht zwischen der 1. und 2. Epimere geht fast bis an den Medianrand der Platte. | Die Naht zwischen der 1. und 2. Epimere endet in 0,025 mm Entfernung vom Medianrande der Platte. |
| Die Naht zwischen der 2. und 3. Platte greift um die Innenseite der Insertionsstelle des 3. Beinpaares herum und endigt noch mehr lateralwärts als die Naht zwischen der 1. und 2. Platte. | Die Naht zwischen der 2. und 3. Platte reicht so weit wie die vordere Naht (zwischen 1. und 2. Platte). | Die Naht zwischen der 2. und 3. Platte reicht nicht ganz so weit wie die vordere Naht. | Die Naht zwischen der 2. und 3. Platte greift innen um die Insertionsstelle des 3. Beinpaares herum und endigt in doppelt so grosser Entfernung vom Medianrande der Platte wie die Naht zwischen der 1. und 2. Platte. |
| Die Haarpore auf dem Hinterende der 1. Platte steht am Ende der vorderen Naht. | Die Haarpore steht innenseits weit vor dem Ende der vorderen Naht. | Die Haarpore steht innenseits weit vor dem Ende der vorderen Naht. | Die Haarpore steht innenseits am Ende der vorderen Naht. |

Das Analgebiet ist bei L. connata La. undeutlich und nicht scharf abgegrenzt.

Die Beine weisen Unterschiede nicht auf. Die Längen sind: I. 0,205 mm, II. 0,230 mm, III. 0,300 mm.

[1]) Piersig. Deutschlands Hydrachniden. Zoologica. Heft 22. 1897—1900. S. 208. Taf. XXIII. Fig. 60 h. i.
[2]) l. c. S. 214. Taf. XXIII. Fig. 59 h. i.
[3]) l. c. S. 217. Taf. XXII. Fig. 56 h. i.

## Piona clavicornis (Müll.). Larve.[1])

(Fig. 13 u. 14).

Die ♀♀ (aus einem Wiesengraben im Waller Felde) legten die roten Eier am 28. 4. 1909 ab. Es waren 21 Stück in einer Schicht, von einer hellen Kittmasse eingeschlossen, an die Wand des Glases geklebt. Die Larven schlüpften am 21. 5., also nach 23 Tagen aus, nachdem sie am Tage vorher unter der Kittmasse alle an einem Ende zusammengekrochen waren, um nach dem Auskriechen dann sofort lebhaft im Wasser umherzuschwärmen. Ein Versuch, die Larven zur Fortentwicklung zu bringen, etwa bis zum Nymphenstadium, wie es mir bei Piona nodata (Müll.) glückte, war ohne Erfolg. Am 27. 6. war bereits kein Tierchen mehr am Leben, wahrscheinlich, weil es an einem geeigneten Wirtstiere fehlte. Die Larve ist blassrot; innere Organe, namentlich an den Körperseiten und am Hinterrande, scheinen zinnoberrot durch.

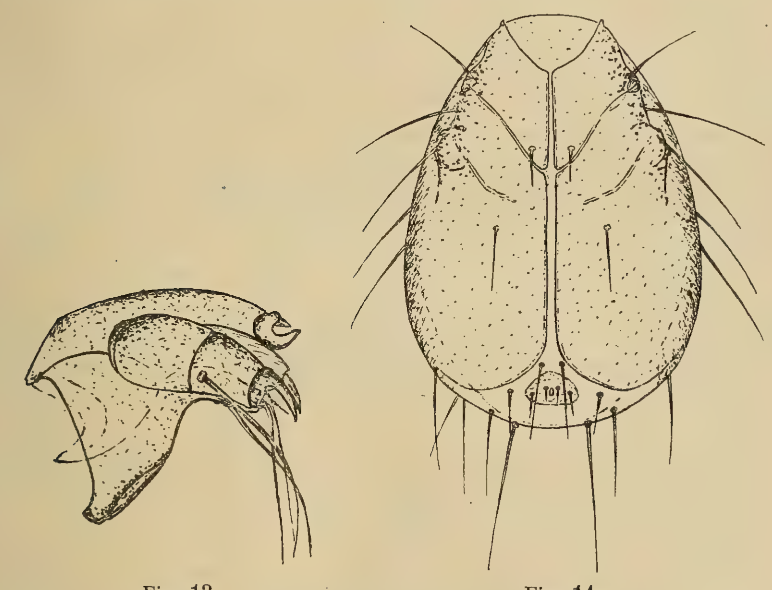


Fig. 13. Fig. 14.

Piona clavicornis (Müll.) La.

Fig. 13. Pseudocapitulum von der Seite.
Fig. 14. Unterseite der La.

Die unterseits abgeflachte, oben sanft gewölbte Larve zeigt im Umriss eine zugespitzte Eiform. Sie ist ohne Pseudocapitulum 0,265 mm lang (mit Einschluss desselben 0,330 mm) und 0,185 mm breit. Die Augen liegen dicht am vorderen Seitenrande des Körpers,

[1]) Piona (Curvipes) aduncopalpis (Piers.) Piersig, Deutschlands Hydrachniden. Zoologica. Heft 22. 1897—1900. S. 91.
P. gibt nur kurze Angaben bezüglich der Farbe und Grösse der La.

in 0,055 mm Abstand voneinander. Die Achsen der beiden Einzelaugen jeder Seite stehen im rechten Winkel zueinander und weichen von der medianen Längslinie des Körpers um $45^0$ ab. Vom Stirnrande sind die Augen 0,030 mm entfernt.

Das Pseudocapitulum (Fig. 13.) wird sanft abwärts gebogen getragen. Es ist etwa 0,060 mm hoch und 0,0875 mm lang. Die Palpen sind kurz und stämmig, 0,075 mm lang und an der Spitze mit kräftiger Klaue versehen. Die 0,0975 mm langen Mandibeln sind sanft gebogen, ihre Klaue kurz, sichelförmig gekrümmt und namentlich am Grunde sehr stark; das Mandibularhäutchen ist von halber Länge der Klaue und dreieckig.

Das Epimeralfeld zeigt die bei Piona-Larven gewöhnliche Ausbildung. Die 1. Epimeren (Fig. 14.) sind median 0,060 mm lang; ihre hinteren, an die 2. Epimeren stossenden Seiten sind in der Mitte ihres Verlaufes schwach nach dem Stirnende hin eingebuchtet (bei Piona longicornis (Müll.) La.[1]) sanft nach hinten gewölbt, bei Piona carnea Koch La.[2]) nahezu gerade). Die Naht zwischen der 2. und 3. Platte erreicht die Medianlinie nicht; ihr freies Ende ist ähnlich wie bei Piona longipalpis (Krend.) La.[3]) dem Stirnende zugebogen. 0,120 mm beträgt die Länge der, der Mittellinie des Körpers parallelen inneren Seite der verwachsenen 2. und 3. Platte. Der Hinterrand der letzten Platte ist völlig gerundet wie bei P. carnea Koch La.[2]) und erreicht den Hinterrand des Körpers nicht. (Im Gegensatz dazu ist er bei P. uncata (Koen.) La.[4]) und bei P. longicornis (Müll.) La.[1]) hinten spitz gerundet). Der Besatz der Epimeren mit Borsten ist wie bei den bekannten Piona-Larven.

Das Analfeld ist bei P. clavicornis (Müll.) La. ziemlich umfangreich. Die Analöffnung liegt in der Mitte des epimerenfreien Raumes; die zwei nächststehenden Analdrüsen stehen in der Höhe des Vorderrandes, die zwei entfernteren in der des Hinterrandes der Oeffnung.

Die Beinlängen sind: I. 0,200 mm, II. 0,210 mm, III. 0,240 mm.

## Mideopsis crassipes Soar. Larve.

(Fig. 16.)

Die Larve von Mideopsis orbicularis (Müll.) ist bereits bekannt und wurde von Piersig in seiner Monographie „Deutschlands Hydrachniden“ (S. 266, Taf. 16, Fig. 67 g—k) beschrieben und abgebildet. Der Uebersichtlichkeit halber stelle ich die Beobachtungen über die Entwicklung und Jugendformen beider von mir gezüchteter Mideopsis-Arten hier zusammen.

---

[1]) R. Piersig. Deutschlands Hydrachniden. Zoologica. Heft 22. S. 113. Taf. XI. Fig. 30 d.

[2]) id. l. c. Taf. XI. Fig. 29 h.

[3]) id. l. c. S. 107. Taf. XIII. Fig. 33 f.

[4]) K. Viets. Weitere hydrachnologische Beiträge. Abh. Nat. Ver. Brem. 1908. Bd. XIX. Heft 3. S. 474—475. Fig. 10.

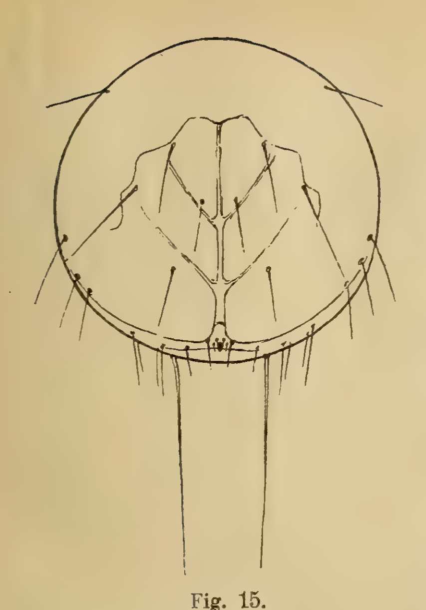


Fig. 15.
Mideopsis orbicularis (Müll.)
Bauchansicht der Larve.

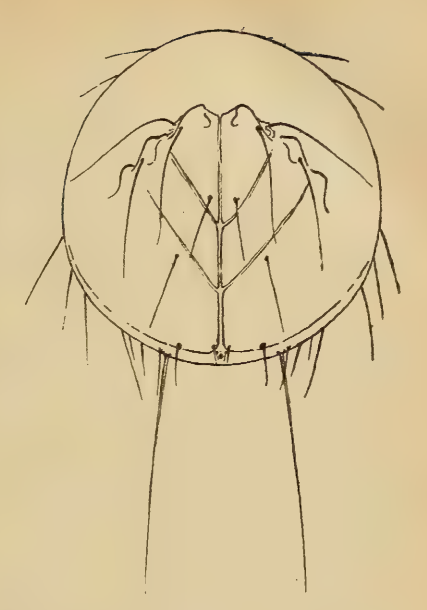


Fig. 16.
Mideopsis crassipes Soar.
Bauchansicht der Larve.

| | M. orbicularis (Müll.) (Fig. 15). | M. crassipes Soar. (Fig. 16). |
|---|---|---|
| Fundstelle der ♀: | Graben in Truperdeich (b. Bremen). | Graben in Mahndorf (b. Bremen). |
| Die Eiablage erfolgte am: | 12. 6. 09. | 29. 5. 09. |
| Anzahl und Farbe der Eier: | 9 blassgelbe, runde Eier in heller Gallerte. | 2 Häufchen zu je 2 gelbrötlichen Eiern in heller, glasartiger Kittmasse. |
| Die Larven schlüpften aus am: | 4. 7., also nach 22 Tagen. | 21. 6., also nach 23 Tagen. |

Die Larven beider Formen sind gute Schwimmer und tummeln sich lebhaft im Wasser umher.

| | | |
|---|---|---|
| Farbe der La.: | Wasserhell mit gelbrötlichem Körperinhalt; vorderer Körperrand durchsichtig; Beine und Epimeren gelblich. | Wasserhell; Randpartie und vorderes Körperdrittel durchscheinend; Inneres gelbrötlich; Beine ganz hell. |

| | | |
|---|---|---|
| Körperform: | Kreisrund. | Nicht ganz kreisrund, etwas länger als breit, nach vorn mässig verjüngt. |
| Stirnende: | Flachbogig. | Vorgewölbt. |
| Grösse: | Grösste Breite genau in der Mitte; 0,240 mm lang, 0,240 mm breit. | Grösste Breite etwas hinter der Körpermitte; 0,260 mm lang, 0,245 mm breit. |
| Augenabstand: | 0,062 mm. | 0,065 mm. |

Das Pseudocapitulum und die Epimeren weisen keine erkennbaren Artunterschiede auf; nur sind die nach vorn offenen Winkel zwischen den Hüftplattennähten und der Medianlinie des Körpers bei M. crassipes Soar La. spitzer als bei der Larve von M. orbicularis (Müll.). Bei letzterer stossen also die Suturen der Epimeren steiler auf die Medianlinie, wohl bedingt durch die verhältnismässig grössere Breite des Körpers.

Ein Unterschied, wenn auch nur geringer, zeigt sich erst wieder im Analfelde. Der Medianrand der 3. Epimeren ist bei M. orbicularis La. 0,033 mm lang, bei M. crassipes La. 0,040 mm. Der Abstand dieser Platten untereinander ist bei der ersten Art doppelt so gross (0,005 mm) wie der bei der zweiten (0,0025 mm); die Platten stossen also fast zusammen). Dadurch erscheint das Analfeld bei M. orbicularis La. grösser als bei M. crassipes La. Bei Müller's Form fand ich 4 Analdrüsen, bei Soar's Art konnte ich jedoch nur 2 erkennen.

In den Beinen zeigen sich keine Unterschiede.

---

In seiner Monographie der Wassermilben Deutschlands erwähnt Piersig[1]) im historischen Ueberblick über die Fortschritte der Hydracarinenkunde den Holländer Stephan Blankaart, der in seiner „Schou-Burg der Rupsen, Wormen, Maden en Vliegende Dierkens daar uit voortkomende“ Taf. 13, Fig. A. Amsterdam 1680 (Uebersetzung von J. C. Rodochs. Leipzig 1690) eine „dürftige, bildliche Darstellung“ einer Wassermilbe gegeben habe. Piersig liess sich verleiten, aus der Beschreibung einer „Wasser-Lauss“ (S. 115, Taf. XIII. B) auf eine Hydracarine zu schliessen. Aus Blankaart's Abbildung geht hervor, dass es sich in dem beschriebenen Tierchen um einen Vertreter aus den Copepoden-Familien der Centropagidae oder Cyclopidae handelt, den er annähernd in Seitenansicht darstellt. Die Abbildung lässt deutlich die 2 ersten Antennen, einige der Gliedmassen und die Furca erkennen. Auch aus der Beschreibung ergibt sich, dass nur ein Copepode gemeint sein kann. Piersig

[1]) R. Piersig, Deutschlands Hydrachniden. Zoologica Heft 22. Stuttgart 1897—1900. S. 1.

citiert in seinem Literaturverzeichnis S. 491 Blankaart's Tafel XIII, Fig. A. Sein Irrtum ist meiner Ansicht nach nur auf Unachtsamkeit zurückzuführen, veranlasst dadurch, dass Fig. A der betr. Tafel, die sich auf eine von Blankaart in seinem Weinkeller beobachtete Spinne bezieht (S. 97), im ganzen Aehnlichkeit mit einer Wassermilbe hat. Hierdurch wohl hat Piersig sich verleiten lassen, Fig. A, und nicht, wie angegeben, B auf die Beschreibung der „Wasser-Lauss“ zu beziehen.

Nach Artikel 35 der „Internationalen Regeln der zoologischen Nomenklatur“ (Zool. Anz. 1905, Bd. 28, No. 16/17, S. 566—584) ist ein Artname als Homonym zu verwerfen, wenn er schon früher für eine andere Art oder Unterart derselben Gattung gebraucht worden ist. Ausserdem werden Art- und Unterartnamen vom Standpunkt der Nomenklatur aus als koordiniert angesehen (Art. 11). — S. Thor beschrieb 1897[1]) Curvipes pauciporus Thor; Ribaga 1902[2]) Curvipes rotundus Kram. var. pauciporus Rib. Der Name für Ribaga's Varietät ist also zu verwerfen. Ich schlage vor, die Form (Curvipes Koen. = Piona Koch.) Piona rotunda Kram. var. sudamericana zu nennen.

Daday stellte 1905 das Genus Limnesiella[3]) mit den beiden Arten L. globulosa Dad. und L. pusilla Dad. auf. Zu L. globulosa gibt er die Abbildungen auf Taf. 22, Fig. 4—6, nennt jedoch in der Tafelerklärung die Art L. globosa. Da eine Motivierung dieses Namenwechsels nicht gegeben wird, so ist er wohl auf einen lapsus calami zurückzuführen und dürfte der zuerst, in der Beschreibung verwendete Name L. globulosa Dad. als der zweckmässigste beizubehalten sein.

Aehnlich verhält es sich mit Ecpolopsis multiscutata Piersig.[4]) Für die in der Beschreibung angegebenen Fig. 31—33 auf Taf. 15 findet sich in der Figurenerklärung der Name E. loricatus. Auch hier dürfte der Name E. multiscutata Piers. der berechtigte sein.

---

[1]) Sig. Thor. Andet bidrag til kundskaben om Norges Hydrachnider. Arch. f. Math. og Naturv. 1897. Bd. XX. No. 3. S. 31—32. Taf. III. Fig. 49—50.

[2]) C. Ribaga, Acari sudamericani. Zool. Anz. 1902. Bd. 25. No. 675. S. 503. — Diagnosi di alcune specie nuove di Hydrachnidae e di un Ixodiae. Estr. dagli Annali d. R. Scuola Sup. di Agricoltura, Portici Vol. V. 1903. S. 3—4. Taf. I. Fig. 31.

[3]) E. v. Daday, Untersuchungen üb. d. Süsswasser-Mikrofauna Paraguays. Zoologica, 1905. 18. Bd. Heft 44. S. 306—309.

[4]) R. Piersig, Ueber Süsswasser-Acarinen von Hinterindien, Sumatra, Java und den Sandwich-Inseln. Zool. Jahrb. XXIII. Abt. f. Systematik. 1906. S. 330 und 390.

# Die Sternhärchen auf den Blattoberflächen der europäischen Brombeeren.

Von
W. O. Focke.

Eine Systematik der gesamten Gattung *Rubus*, wie ich sie in dem Werke Species Ruborum plane, kann nur in knapper Form die Eigenschaften und Kennzeichen der einzelnen Arten aufführen, kann allerdings auch kurze Bemerkungen über diese oder jene Besonderheit hinzufügen, aber sie bietet keinen Raum zu einer ausführlichen Auseinandersetzung über die wirkliche systematische oder taxonomische Bedeutung eines von den Autoren in verschiedener Weise bewerteten Merkmals. Es dürfte nun aber zur Klärung der Ansichten über europäische *Rubi* beitragen, wenn man die Tatsachen zusammenstellt, welche geeignet sind, der Ueberschätzung eines minutiösen Kennzeichens, wie die Sternhärchen auf den Blattoberflächen sind, vorzubeugen.

## 1. **Rubus tomentosus** Borkh.

So häufig und verbreitet auch Sternhärchen in der Gattung *Rubus* sind, so pflegen sie doch auf den Blattoberflächen der meisten europäischen Brombeeren zu fehlen. Auf den Blattunterseiten, den Achsen und Blütenorganen kommen sie bei diesen Pflanzen in grosser Menge vor; ebenso finden sie sich auf den Blattoberflächen der Himbeere, *R. idaeus*. Unter den Brombeeren ist, wie Otto Kuntze in „Reform deutscher Brombeeren“ 1867 dargelegt hat, *R. tomentosus* die einzige mitteleuropäische Art, welche auf den Blattoberflächen Sternhärchen führt. Diese Sternhärchen werden auch auf die Bastardformen des *R. tomentosus* übertragen. Mit einigen Einschränkungen haben sich die Kuntze'schen Angaben als richtig erwiesen. Das von ihm stark betonte Fehlen von Striegelhaaren auf den Blattoberflächen trifft nur für die oberseits kahlen Formen regelmässig zu.

Den systematischen Wert der Sternhärchen wird man nicht allzu hoch einschätzen, wenn man sieht, dass von *R. tomentosus* Formen vorkommen, bei denen sie nur auf den blütenständigen Blättern spärlich vorhanden sind, während sie bei anderen Varietäten dichtgedrängt die Blattoberfläche als grauer Filz überziehen. Im

Süden der Alpen, bei starker Belichtung, mischen sich den Sternhärchen manchmal auch grosse Einzelhaare und Büschelhaare bei. Uebrigens ist die Filzbekleidung der Blattoberflächen nicht unmittelbar von der Belichtung abhängig; es finden sich graufilzige Formen gar nicht selten im Waldesschatten.

Zur Erkennung der Bastarde des *R. tomentosus* sind die Sternhärchen ein bequemes Hülfsmittel. Die Lehre, dass alle europäischen *Rubi* mit sternhaarigen Blattoberflächen von *R. tomentosus* oder *R. idaeus* stammen müssen, ist freilich unhaltbar, aber bei Vorhandensein anderer Eigenschaften, welche auf Herkunft von *R. tomentosus* hinweisen, kann die Auffindung der Sternhärchen zu einer an Gewissheit grenzenden Wahrscheinlichkeit führen.

## 2. **R. obtusangulus** Gremli.

Unter den zahlreichen Formen des vielgestaltigen *R. rhamnifolius* Wh. et N. zeichnet sich *R. obtusangulus* durch stumpfkantige Schösslinge und niedrigen Wuchs aus. Die typischen Schweizer Pflanzen führen auf den Blattoberflächen Striegelhaare mit eingestreuten Sternhärchen in wechselnder Zahl. Zu *R. tomentosus* hat *R. obtusangulus* keine Beziehungen; er ist auch vollkommen fruchtbar, während die Bastarde des *R. tomentosus* meistens fast ganz steril sind, wenigstens aber eine deutlich verminderte Fruchtbarkeit erkennen lassen.

Bei den ausgeprägtesten Formen des *R. rhamnifolius* sind die Blattoberflächen kahl; es gibt indessen andere Formen, welche in den sonstigen Eigenschaften nicht verschieden sind, aber auf den Blättern mehr oder minder zahlreiche Striegelhaare führen. Bei dem typischen *R. obtusangulus* kommen nun auch Sternhärchen hinzu; vermutlich ist dies gelegentlich auch bei andern Formen des *R. rhamnifolius* der Fall, doch ist darüber nichts Näheres zu ermitteln, weil die Art selbst fast allgemein verkannt wird.

## 3. **R. anatolicus** Focke.

Der Name *R. anatolicus* ist von mir um 1884 einer bereits damals verhältnismässig gut bekannten *Rubus*form beigelegt worden, weil deren übliche Benennungsweise irrtümlich oder doch irreführend war. Es ist zur Klarstellung des Sachverhalts notwendig, zunächst auf den Namen *R. sanctus* einzugehen. Man darf nicht vergessen, dass die philologisch-doctrinäre Richtung in der Systematik die Aufgaben des Bearbeiters vollständig verschoben hat. Bei dem Studium der europäischen Brombeeren handelt es sich jetzt nicht um die Kenntnis der tatsächlich vorhandenen Formenkreise, die als selbstverständlich vorausgesetzt wird, sondern um die Deutung der alten Namen, bei welcher Willkür und Phantasie der modernen Brombeergelehrten das gute Beste tun müssen.

Ohne eine blasse Ahnung von der *Rubus*-Flora der Mittelmeerländer zu haben, hat Schreber 1766 einen kleinen schmächtigen, auf Kreta gesammelten Brombeerzweig beschrieben und abgebildet. Auf

ein so mangelhaftes Material sollte man keine Artbeschreibungen gründen; vermutlich hat auch Schreber weniger ein botanisches, als ein religionsgeschichtliches Interesse an dem „dornigen" Aestchen genommen.

Linné führte 1756 (Amoen. acad. IV S. 457) neben „*R. fruticosus*", den Hasselquist angegeben hat, einen *R. creticus* Tournef. (nach Pocock) ohne jede Beschreibung als eine in Palästina wachsende Pflanze auf. Als Schreber nun den Zweig aus Kreta erhielt, nahm er an, derselbe gehöre zu Tournefort's *R. creticus*, stimme somit nach Linné mit einem in Palästina wachsenden *Rubus* überein. Ferner dachte er sich, indem er von Beobachtungen in Deutschland ausging, dass in Palästina *Rubus*-Triebe das geeignetste und am leichtesten zu beschaffende Material für eine Dornenkrone seien. Er nannte daher seine Kreta-Pflanze *R. sanctus*. Die Benennung beruht auf einer Reihe von Vermutungen und Trugschlüssen. Man betrachtete indessen nunmehr meistens die Palästina-Pflanze unter dem Eindrucke des Schreber'schen Namens und der Linné'schen Angaben als Typus der Art. Die *Rubi* der Insel Kreta sind, so viel ich weiss, noch niemals näher untersucht worden; nach Andeutungen des Sammlers Sieber dürften auf der Insel mehrere Arten vorhanden sein; Tournefort's „*R creticus*" triphyllus, flore parvo" deutet auf *R. tomentosus*. Die Palästina-Pflanzen stimmten unter einander überein und erwiesen sich als verschieden von allem, was man in Mitteleuropa *R. fruticosus* nannte; sie gehören zu einem Typus, der nicht nur in Syrien, sondern auch in Kleinasien, im Kaukasus und noch viel weiter ostwärts verbreitet ist. Die erste sachgemässe und zusammenfassende Beschreibung findet sich in Ledebour's Flora Rossica. Wenn es sich in der Systematik nicht vorzugsweise um Prioritäten und Namen, sondern um wissenschaftliche Erkenntnis handelte, so würde Ledebour's Beschreibung als Ausgangspunkt für das Verständnis des ganzen Formenkreises gelten müssen; die früheren verworrenen und unklaren Angaben waren sachlich wertlos. 1874 habe ich in meinem Aufsatze über die russischen Rubi (Abh. Nat. Ver. Bremen IV 177—184) den Ledebour'schen Namen beibehalten. Als ich sah, dass die orientalische Form nicht einfach mit der Kreta-Pflanze, an welcher der für sie unsinnig gewordene Name haften blieb, zusammengeworfen werden könne, bezeichnete ich die orientalische Form als *R. anatolicus*. O. Kuntze richtet in Revis. gen. III, Pars. II, pag. 79 wegen des *R. sanctus* eine lange Strafrede an mich, verschweigt jedoch, welcher Missetaten er mich beschuldigt. Ich bin daher nicht in der Lage, mich über meine Sünden zu erklären; es scheint, dass die ehemalige, längst verlassene Nachfolge Ledebour's den Anlass zu dem Ausfall gegeben hat.

*R. anatolicus* (*R. sanctus* Schreb. quoad nomen, non quoad specimen Cretense; *R. sanctus* Ledeb.) hat in der Regel ziemlich kleine, vorn stumpf gerundete oder selbst gestutzte bis ausgerandete Blättchen mit ganz kurzem, aufgesetztem Spitzchen; dieselben führen oberseits zahlreiche oder zerstreute Striegelhaare und

Sternhärchen, unterseits sind sie weissfilzig. Diese Form ist von Kaschmir westwärts bis zur Krim, bis Kleinasien und Palästina verbreitet. Auf der Balkanhalbinsel erscheint sie nicht immer so gut charakterisiert wie im eigentlichen Orient, sie gleicht im Wuchs und Blattgestalt oft vollständig dem *R. rusticanus*, aber die Blättchen führen oberseits meist Einzelhaare mit bald spärlich, bald reichlich eingemischten Sternhärchen. In Italien trifft man allgemein den *R. rusticanus* mit oberseits kahlen Blättchen, aber es finden sich, namentlich an der adriatischen Küste, auch striegelhaarige Formen. Im östlichen Sicilien fand ich auch Sternhärchen auf den Bättern eines *Rubus*, der sich nicht weiter von *R. rusticanus* unterscheidet, also nur dann zu *R. anatolicus* gerechnet werden kann, wenn man das Vorkommen von Sternhärchen für ein entscheidendes Merkmal hält. Dieselbe Schwierigkeit würde sich in Griechenland wiederholen. — Die vorn gerundet-stumpfe Blattgestalt, die bei *R anatolicus* die Regel ist, tritt weiter westwärts nicht mehr so häufig auf, findet sich aber bei der *R. abruptus* Lindl. genannten Abänderung noch in England.

*R. anatolicus* und *R. rusticanus* sind, wenn sie gut ausgeprägt sind, auffallend verschieden, so dass man sie als zwei chorographische Unterarten auffassen muss. Es kommen indessen vielerlei Uebergänge und Mittelglieder vor, deren Einordnung in die eine oder andere Unterart durchaus willkürlich ist. Dieser Umstand macht die Zusammenfassung aller Formen unter einen gemeinsamen Artnamen notwendig; mit Rücksicht auf die „Priorität“ habe ich dafür *R. ulmifolius* Schott vorgeschlagen. Ich würde auch nichts gegen *R. sanctus* Schreb. einzuwenden haben, sobald alle Zweifel über die Zugehörigkeit der kretischen Pflanze zu dem bisher *R. ulmifolius* genannten Formenkreise gehoben wären. In der Beschreibung erregen die dreizähligen und einfachen Blätter, die ungestielten Seitenblättchen, die kleinen weissen Blüten und die lanzettigen, stumpfen Kronblätter Bedenken. Wegen dieser Eigenschaften dachte ich früher an die Möglichkeit, dass der Zweig zu *R. tomentosus* oder *R. „collinus“* gehören könne.

## 4. **R. moestus** Holuby.

Im nordwestlichen Ungarn fand Holuby eine Brombeerform, welche dem *R. macrostemon* ähnlich war, aber durch die trübgrüne Laubfärbung beim ersten Anblick abweichend erschien. Auf den Blattoberflächen waren zahlreiche Sternhärchen vorhanden, aber es zeigte sich keinerlei sonstige Annäherung an *R. tomentosus*; die Fruchtbarkeit war vollkommen. Holuby nannte diese Brombeerform *R. moestus*. Er fand in derselben Gegend auch den Bastard *R. bifrons* × *tomentosus* oder (sichere Unterscheidung ist unmöglich) *R. macrostemon* × *tomentosus*, der deutliche Aehnlichkeiten mit *R. tomentosus* zeigte und so gut wie unfruchtbar war. Nach vorliegenden Zweigen scheint *R. moestus* an der Süd- und Westseite der Karpathen von Pressburg bis zum Banat verbreitet zu sein.

Die Möglichkeit, dass er ein fruchtbar gewordener und selbständig weiterentwickelter Abkömmling von *R. macrostemon* × *tomentosus* sei, konnte wohl nur so lange erwogen werden, als man unter dem Banne der Lehre stand, dass alle sternhaarblättrigen *Rubi* von *R. tomentosus* stammten. Nach den jetzigen Kenntnissen muss *R. moestus* ähnlich wie *R. anatolicus* beurteilt werden; er ist vermutlich eine Unterart von *R. macrostemon*, die durch sternhaarige Blattoberflächen ausgezeichnet ist.

### 5. **R. elatior** Focke und **R. tumidus** Gremli.

Beide *Rubus*formen gehören der Gruppe des *R. thyrsoideus* an. Bei *R. elatior* finden sich auf den obersten Laubblättern im Blütenstande manchmal einige Sternhärchen, während *R. tumidus* auf den Blattoberflächen mehr oder minder zahlreiche Sternhärchen und Striegelhaare zu führen pflegt. Auch in diesem Falle liegen zwei Möglichkeiten vor: entweder die Pflanzen sind beständig gewordene Abkömmlinge von *R. thyrsoideus* × *tomentosus* oder sie sind sternhaarige Abänderungen von *R. thyrsoideus*. Es liegen noch keine genügenden Beobachtungen vor, um eine bestimmte Ansicht begründen zu können, doch wird der Sachverhalt wahrscheinlich nicht anders sein als bei *R. moestus*.

### 6. **R. brachybotrys** Focke.

Lebend habe ich den *R. brachybotrys* nur einmal bei Luino am Lago Maggiore gesehen. Die Blattoberflächen führen neben Striegelhaaren auch Sternhärchen, obgleich eine Beziehung zu *R. tomentosus* nicht nachweisbar ist. Pflanze klein, Blattunterflächen graufilzig, Blattgestalt an *R. sulcatus* erinnernd, Blütenstand fast traubig wie bei den *Suberecti*. — Ob ähnliche getrocknete Zweige, die ich aus derselben Gegend sah, dahin gehören, ist mir zweifelhaft geblieben.

### 7. **R. empelios** Focke.

Diese *Rubus*-Form kenne ich nur nach den durch Götz eingeschickten Exemplaren. Ohne Rücksicht auf die Behaarung würde ich sie für einen kleinen *R. carpinifolius* halten. Die jüngeren Blätter sind aber unterseits dicht graufilzig, die älteren wenigstens dicht behaart, etwas graugrün. Oberseits finden sich zwischen reichlichen Striegelhaaren zerstreute Sternhärchen. Die Pflanze tritt in ziemlicher Verbreitung in höheren Lagen an den Bergen des Elztales im Schwarzwalde auf. *R. tomentosus* findet sich nirgends in der Nachbarschaft, auch nicht auf den unteren Talstufen. Nach getrockneten Zweigen allein darf man über eine solche Pflanzenform kein bestimmtes Urteil abgeben; man könnte sich vorstellen, sie sei eine Unterart oder Parallelform von *R. carpinifolius*, der übrigens so weit bekannt, erst in beträchtlicher Entfernung vorkommt.

### 8. **R. epidasys** n. sp. vel subsp.

*R. tomentosus* Sampaio Rubus Portuguezes p. 53.

Differt a *R. macrostemone* et *R. moesto* foliolis terminalibus ovatis vel ellipticis acutis vel breviter acuminatis et floribus parvis; praetera a *R. macrostemone* pilis stellulatis paginae superioris foliolorum.

Ein Exemplar dieser Pflanze, welches ich der Gefälligkeit des Herrn Sampaio verdanke, zeigt keinerlei Aehnlichkeit mit *R. tomentosus*, steht aber offenbar dem *R. moestus* nahe. Bei Beurteilung getrockneten Materials ist sehr grosse Vorsicht geboten, namentlich wenn nicht zahlreiche Zweige von verschiedenen Standorten vorliegen. Für die Zwecke dieser Auseinandersetzung genügt es hervorzuheben, dass *R. epidasys* sich wie *R. moestus* verhält, indem er sternhaarige Blattoberflächen bei vollkommener Fruchtbarkeit besitzt, während keinerlei nähere Beziehungen zu *R. tomentosus* nachweisbar sind.

## 9. **Ergebnisse.**

1. Sternhärchen auf den Blattoberseiten finden sich bei *R. idaeus*, *R. tomentosus*, *R. anatolicus* und bei Formen, die dem *R. macrostemon*, *rhamnifolius* und *R. thyrsoideus* nahe stehen. Alle diese Pflanzen haben sternfilzig weisse Blattunterseiten. Auch *R. brachybrotrys* und *R. empelios*, deren Verwandtschaften zweifelhaft sind, besitzen oberseits Sternhärchen.

2. Ausserdem finden sich Sternhärchen auf den Blattoberseiten der Bastarde des *R. idaeus*, *tomentosus* und *anatolicus*. In den folgenden Generationen können diese Sternhärchen anscheinend verschwinden; beobachtet habe ich ein solche Verschwinden bei Aussaat des *R. tomentosus* × *vestitus*.

3. Die sternhaarigen Formen der verschiedenen *Rubus*-Arten scheinen sich durch Aussaat unverändert fortzupflanzen, wenn auch die Menge der Sternhärchen in der Nachkommenschaft wechselnd sein dürfte. In mehreren Fällen, namentlich bei *R. anatolicus* und *R. moestus*, vielleicht auch bei *R. empelios* und *epidasys*, bilden die sternhaarigen Formen ausgeprägte Unterarten.

4. Aus dem geschilderten Verhalten geht hervor, dass das Vorhandensein der Sternhärchen auf den Blattoberflächen nicht als Kennzeichen für Gruppen, die verschiedene Arten umfassen, benutzt werden kann.

# Gelegentliche Hybriditätszeichen bei Brombeeren.

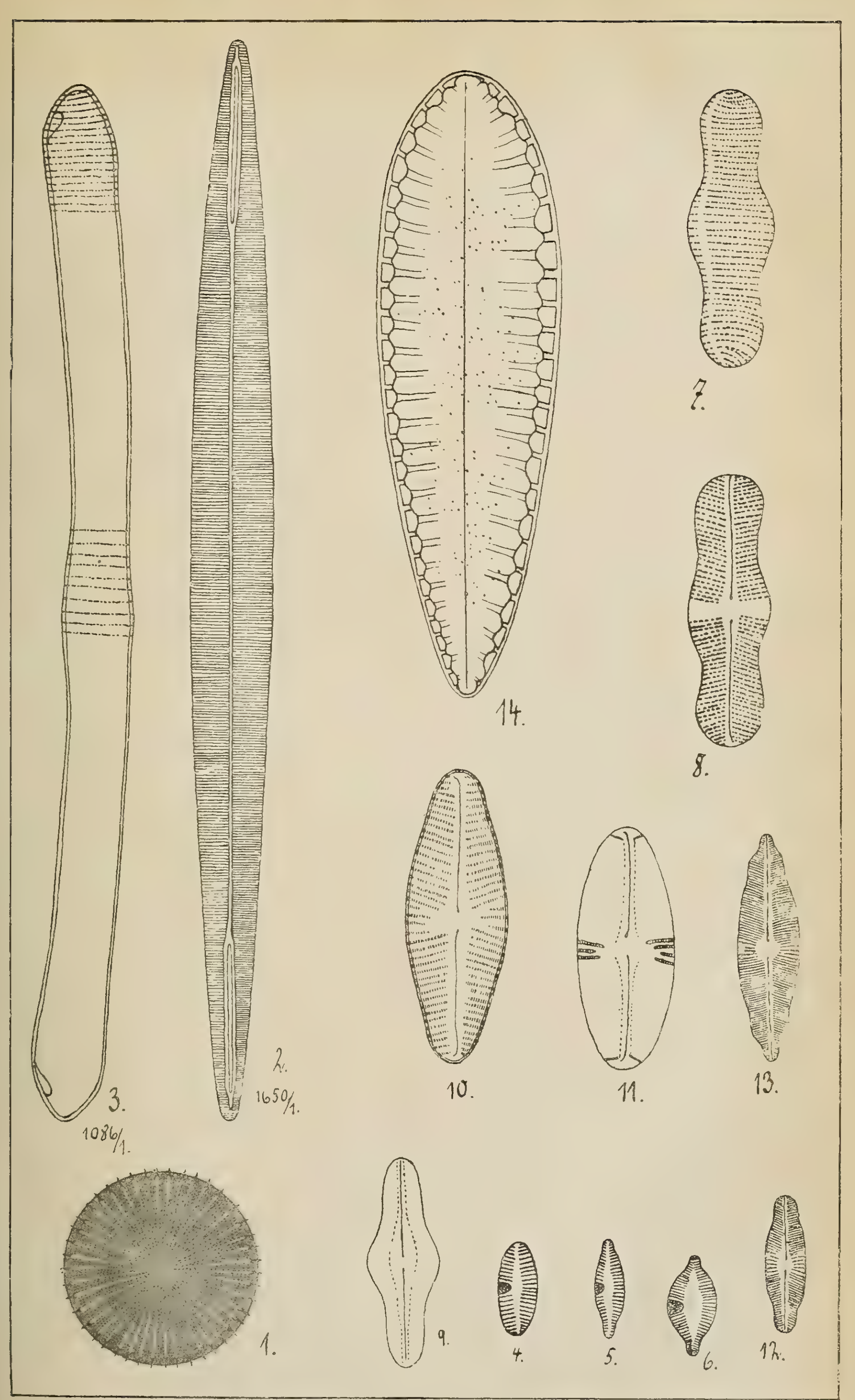
Von

W. O. Focke.

---

Den ersten Bastardzüchtern fiel bei ihren neuen Pflanzen in manchen Fällen der ausserordentlich üppige Wuchs („portentosa statura“) als eine unerwartete Eigenschaft auf. Später ging Klotzsch so weit, die Anzucht gekreuzter Waldbäume zu empfehlen, weil dieselben bei ihrer Schnellwüchsigkeit einen viel grösseren Holzertrag liefern würden als die reinen Arten. Ich bemerke, dass bei vergleichenden Versuchen über Wuchsverhältnisse verschiedene Fehlerquellen ausgeschaltet werden müssen; bei meinen eigenen Züchtungen habe ich nur in einem einzigen Falle Riesenwuchs eines durch Kreuzung entstandenen Baumes beobachtet. Unter einer Anzahl Sämlinge von *Mespilus* (*Crataegus*) *nigra*, die durch Pollen von *M. monogyna* erzeugt waren, erwuchs ein einzelnes Stämmchen mit grosser Schnelligkeit zu einem kräftigen, hohen Baume, während die andern Exemplare unter gleichen standörtlichen Verhältnissen klein und niedrig blieben. — Auch die Blütengrösse ist bei hybriden Pflanzen manchmal sehr auffallend, doch pflegt sie je nach den Ernährungsverhältnissen zu schwanken.

Bei hybriden Brombeeren ist ein ungewöhnlich üppiger Wuchs keineswegs als Regel zu betrachten, zeigt sich jedoch hin und wieder. Fallen in einem Brombeerdickicht einzelne unbekannte Sträucher durch ihre Grösse, ihre reichen Blütenstände oder ihre ansehnlichen Blüten auf, so ist stets an hybride Abkunft zu denken. Gerade die „ausgezeichnetsten“ und „auffallendsten“ neuen Arten der „Rubologen“ pflegen solche Mischlinge zu sein. Lässt ein nahrungsarmer Boden oder ein allzu dicht bewachsener Standort eine üppige Entwickelung nicht zu, so pflegt sich die vegetative Triebkraft, die den Hybriden oft eigen ist, am häufigsten durch reichliche Stachelbildung zu äussern. Man denke daher auch bei auffallend reichstachligen Brombeeren an die Wahrscheinlichkeit einer hybriden Abkunft.




Fr. Hustedt, ad nat. del.



# Fünfundvierzigster Jahresbericht

des

# Naturwissenschaftlichen Vereins

zu

## BREMEN,

gegründet am 17. November 1864.

---

Für das Gesellschaftsjahr vom April 1909
bis Ende März 1910.



BREMEN.
Verlag von Franz Leuwer.
1910.

# Vorstand im Gesellschaftsjahre 1910/11.

---

Direktor Prof. Dr. O. Hergt, erster Vorsitzender, Tecklenborgstrasse 3.
Prof. Dr. C. Weber, Schriftführer, Friedrich Wilhelmstr. 24.
Prof. Dr. L. Häpke, Mendestrasse 24.
Joh. Jacobs, Rechnungsführer, Langenstrasse 76.
Konsul Fr. Undütsch, Stellvertr. Rechnungsführer, Am Wall 108.
Direktor Prof. Dr. H. Schauinsland, zweiter Vorsitzer, Humboldtstr. 62f.
Prof. Dr. Johs. Müller, Sielwall 34.
Direktor Prof. Dr. Fr. Fricke, Elsasserstrasse 9.
Direktor Prof. Dr. B. Tacke, Sielwall 69.

Komitee für die Bibliothek:
Prof. Dr. Hergt. Joh. Jacobs.

Redaktionskomitee:
Direktor Prof. Dr. Fricke. Prof. Dr. L. Häpke.

Komitee für die Vorträge:
Prof. Dr. O. Hergt. Prof. Dr. L. Häpke. Prof. Dr. Johs. Müller.

Finanzkomitee:
Prof. Dr. Hergt. Joh. Jacobs, Rechnungsführer. Konsul Fr. Undütsch.

Verwaltung der Moor-Versuchsstation:
Prof. Dr. O. Hergt, Vorsitzender. K. von Lingen, Rechnungsführer.
Dr. U. Hausmann. Joh. Jacobs. Konsul Fr. Undütsch.

---

Alle Zusendungen für den Verein, insbesondere alle Sendungen von Büchern, Zeitschriften u. s. w. sind, soweit sie nicht für eines der Vorstandsmitglieder persönlich bestimmt sind, an die Geschäftsstelle des Vereines

**Naturwissenschaftlicher Verein**
**Bremen**
(Städtisches Museum)

oder an den Vereinssekretär **C. Messer**, Palmenstr. 5, zu richten.

---

# Hochgeehrte Herren!

Im abgelaufenen Gesellschaftsjahre wurden 15 Versammlungen abgehalten, die sich eines guten Besuches erfreuten. Die Vorträge erstreckten sich über die verschiedenen Zweige der Naturwissenschaften; vier des Herrn Prof. Dr. Johs. Müller über elektromagnetische Induktion bildeten einen zusammenhängenden Zyklus. Es sollte hierdurch einem mehrfach zutage getretenen Wunsche Rechnung getragen werden, ab und zu einzelnen Gebieten der Naturwissenschaften eine eingehendere Behandlung zuteil werden zu lassen. Ferner galt eine der Versammlungen im September 1909 der Besichtigung der Wehranlage bei Hastedt in ihrem damaligen Baustadium, deren Einrichtung und Ausführung durch Herrn Baurat Oeltjen in einem vorausgehenden Vortrage in anschaulicher Weise erörtert wurde. Eine weitere galt dem Besuch der elektrotechnischen und der Automobil- und Motorenabteilung der Norddeutschen Maschinen- und Armaturenfabrik unter freundlicher Führung der leitenden Herren Ingenieure. Ausserdem wurde unseren Mitgliedern der Besuch der Experimentalvorträge des Physikers G. Dähne über die neuesten Anschauungen „über die körperliche Natur der Elektrizität (Elektronentheorie)“ und „über das Licht als Forschungsmittel über den Aufbau der Materie“ zu ermässigten Preisen vermittelt.

Die Zahl der Mitglieder (287 hiesige und 70 auswärtige) ist dieselbe geblieben; die Zahl der durch Austritt und Tod ausgeschiedenen ist durch die der neu eingetretenen ausgeglichen worden.

Dem neuerdings hier hervorgetretenen Bestreben, das wissenschaftliche Vorlesungswesen Bremens nach dem Muster anderer Städte (Hamburg, Köln, Frankfurt a. M. usw.) zu organisieren und durch Heranziehung geeigneter Gelehrter so zu gestalten, dass jedem Gelegenheit zur Erlangung und Vertiefung gründlicher Kenntnisse auf den verschiedensten Wissensgebieten geboten wird, hat der Vorstand unseres Vereins warmes Interesse entgegengebracht und auch seine Mitwirkung, so weit es in seinen Kräften steht, in Aussicht gestellt.

Von den Abhandlungen unseres Vereines wird demnächst das erste Heft des 20. Bandes zur Ausgabe gelangen, das unter der langbewährten und sachkundigen Redaktion des Herrn Medizinalrates Dr. Focke fertiggestellt wurde. Da dieser den Wunsch hat, aus dem Vorstande auszuscheiden uud die Redaktion der Abhandlungen niederzulegen, so hat sich Herr Direktor Dr. Fricke freundlich bereit gefunden, von jetzt an dieses Amt zu übernehmen.

Die meteorologischen Beobachtungen auf dem Leuchtschiff „Weser“ wurden durch Herrn Kapitän Holzapfel in regelmässiger Weise fortgeführt.

Neu sind mit unserm Vereine in Schriftentausch getreten:

der naturwissenschaftliche Verein zu Bielefeld,
das Institut international d'Agriculture zu Rom,
die algemeen Proefstation zu Salatiga (Java) und
die Württembergische Kommission für Landesgeschichte zu Stuttgart.

Um das Interesse unseres Vereines für das hiesige Städtische Museum für Natur-, Völker- und Handelskunde darzutun, wurde in der Versammlung vom 18. Oktober 1909 beschlossen, diesem als Festgabe für die Wiedereröffnung nach Vollendung des Erweiterungsbaues zu überweisen:

1. das Fell eines Okapi,
2. den Abguss eines Dinotheriden,
3. die wertvolle Flechtensammlung des Herrn Sandstede in Zwischenahn, die unserm Verein zum Kaufe angeboten wurde.

Die sehr erheblichen Kosten für diese Anschaffungen (rund 7000 ℳ) müssen auf mehrere Jahre verteilt werden und legen uns die Pflicht auf, haushälterisch mit unseren Mitteln umzugehen.

Leider wird die Finanzlage unseres Vereins auch dadurch ungünstig beeinflusst, dass die Herausgabe der Nordwestdeutschen Skizzen von Kohl (sie verursachte einen Kostenaufwand von nahezu 4000 ℳ) bezüglich des Absatzes bis jetzt nicht den erwarteten Erfolg gehabt hat. Unsere Mitglieder seien nochmals auf diese für unsere engere Heimat wertvollen Schilderungen hingewiesen, die sie beim Bezuge durch den Verein zu einem Preise erlangen können,*) der kaum die Selbstkosten deckt.

Wie aus dem nachstehenden Auszug der Jahresrechnung hervorgeht, ist der durch die angegebenen Umstände beeinflusste finanzielle

*) 2 Bände in Halbfranz 4 ℳ, in Leinen 3 ℳ, broschiert 2 ℳ.

Abschluss des letzten Geschäftsjahres nicht günstig; er weist ein erhebliches Defizit auf, dessen allmählicher Ausgleich angestrebt werden muss.

Die Abrechnung über das Vereinsjahr 1909/10 wurde von den Herren Ch. Vocke und F. Haake geprüft und richtig befunden.

Der Altersfolge nach schieden mit Schluss des Vereinsjahres aus dem Vorstande aus die Herren Konsul F. Undütsch und Medizinalrat Dr. Focke, welcher letztere, wie schon erwähnt, zu unserem grossen Bedauern eine Wiederwahl ablehnte. Der erstere wurde einstimmig wiedergewählt, für letzteren tritt Herr Prof. Dr. Tacke Vorsteher der Moorversuchsstation, in den Vorstand ein.

Bremen, im April 1910.

**Der Vorstand des Naturwissenschaftlichen Vereins.**
**Hergt.**

# Vorstand des abgelaufenen Jahres.

(Nach der Anciennität geordnet.)

Prof. Dr. L. Häpke, Mendestrafse 24, wiedergewählt am 29. März 1909.
Joh. Jacobs, Rechnungsführer, Langenstrafse 76, wiedergewählt am 29. März 1909.
Prof. Dr. Johs. Müller, Sielwall 34, gewählt am 1. Oktober 1906.
Direktor Prof. Dr. H. Schauinsland, Humboldtstrafse 62 f, wiedergewählt am 15. April 1907.
Direktor Prof. Dr. Fr. Fricke, Elsasserstrafse 9, gewählt am 15. April 1907.
Direktor Prof. Dr. O. Hergt, erster Vorsitzender, Tecklenborgstrafse 3, wiedergewählt am 24. März 1908.
Prof. Dr. C. Weber, Schriftführer und Archivar, Friedrich Wilhelmstr. 24, wiedergewählt am 24. März 1908.
Konsul F. Undütsch, Stellvertretender Rechnungsführer, Am Wall 108, wiedergewählt am 21. März 1910.
Medizinalrat Dr. W. O. Focke, zweiter Vorsitzender, beim stein. Kreuz 5, wiedergewählt am 9. April 1906.

### Komitee für die Bibliothek:

Prof. Dr. Hergt. Joh. Jacobs.

### Redaktionskomitee:

Medizinalrat Dr. W. O. Focke. Prof. Dr. L. Häpke.

### Komitee für die Vorträge:

Prof. Dr. O. Hergt. Prof. Dr. L. Häpke. Prof. Dr. Johs. Müller.

### Finanzkomitee:

Prof. Dr. Hergt. Joh. Jacobs, Rechnungsführer. Konsul Fr. Undütsch, Stellvertretender Rechnungsführer.

### Verwaltung der Moor-Versuchsstation:

Prof. Dr. O. Hergt. K. von Lingen, Rechnungsführer. Dr. U. Hausmann. Joh. Jacobs. Konsul Fr. Undütsch.

---

# Verzeichnis der Mitglieder

am 1. April 1910.

## I. Ehren-Mitglieder:

1) Kapitän Paul Friedr. Aug. Hegemann in Hamburg 20, Tarpenbeckstr. 114 I.,
2) Prof. Dr. C. N. J. Börgen, Vorsteher des Observatoriums zu Wilhelmshaven,
3) Hauptmann a. D. Julius Payer in Wien,
4) Prof. Dr. Gustav Laube in Prag,

} gewählt am 17. September 1870.

5) Geheimrat Prof. Dr. P. Ascherson in Berlin W., Bülowstr. 51,
6) Geheimrat Prof. Dr. K. Kraut in Hannover,
7) Geh. Regierungsrat Prof. Dr. J. Urban in Dahlem b. Steglitz, Altensteinstrafse 4.
8) Geh. Regierungsrat Prof. Dr. E. Ehlers in Göttingen,
9) Geh. Hofrat Prof. Dr. F. Nobbe in Tharand,

} gewählt am 16. November 1889.

10) Geh. Regierungsrat Prof. Dr. M. Fleischer in Berlin N. W., Helgolander Ufer 1, gewählt am 30. November 1891.
11) Prof. Dr. Th. K. Bail in Danzig,
12) Prof. Dr. H. Conwentz in Danzig,

} gewählt am 12. Dezember 1892.

13) Medizinalrat Dr. med. W. O. Focke, gewählt am 16. Sept. 1895.
14) Prof. Dr. Jul. Precht in Hannover, gewählt am 25. Jan. 1909.

## II. Korrespondierende Mitglieder:

1) Prof. Dr. Chr. Luerssen in Königsberg, gewählt am 24. Januar 1881.
2) Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Hub. Ludwig in Bonn, gewählt am 4. April 1881.
3) Prof. Dr. J. W. Spengel in Giessen, gewählt am 18. April 1887.
4) Direktor Prof. Dr. Fr. Heincke in Helgoland, } gewählt am
5) Direktor Dr. Fr. Müller in Oberstein a. d. Nahe, } 16. November 1889.
6) Lehrer F. Borcherding in Vegesack, gewählt am 16. Jan. 1899.
7) Prof. Dr. L. Plate in Jena, gewählt am 19. März 1900.

## III. Hiesige Mitglieder:

### a. lebenslängliche.

1) Achelis, Friedr., Kaufmann.
2) Achelis, J. C., Senator.
3) Corssen, F., Kaufmann.
4) Debbe, C. W., Direktor.
5) Deetjen, H., Kaufmann.
6) Dreier, Corn., Konsul, Kaufmann.
7) Engelbrecht, H., Glasermeister.
8) Fehrmann, Carl, Kaufmann.
9) Gildemeister, Matth., Senator.
10) Gristede, S. F., Kaufmann.
11) Hollmann, J. F., Kaufmann.
12) Huck, O., Kaufmann.
13) Iken, Frdr., Kaufmann.
14) Kapff, L. von, Kaufmann.
15) Kindt, Chr., Kaufmann.*)
16) Kottmeier, Dr. J. F., Arzt.
17) Lahusen, Gust., Kaufmann.
18) Melchers, C. Th., Konsul, Kaufm.
19) Melchers, Herm., Kaufmann.
20) Merkel, C., Konsul, Kaufmann.
21) Mohr, Alb., Kaufmann.*)
22) Plate, Emil, Kaufmann.
23) Plate, G., Kaufmann.
24) Rolfs, A., Kaufmann.
25) Rothe, Dr. med. E., Arzt.
26) Salzenberg, H. A. L., Direktor.
27) Schäfer, Dr. Th., Professor.
28) Schütte, C., Kaufmann.
29) Siedenburg, G. R., Kaufmann.
30) Strube, C. H. L., Kaufmann.
31) Tölken, H. C., Kaufmann.
32) Wätjen, G., Kaufmann.
33) Wolde, G., Kaufmann.
34) Wolde, H. A., Kaufmann.

### b. derzeitige.

1) Achelis, Johs. jun., Kaufmann.
2) Achelis, Justus, Kaufmann.
3) Ahlers, K. F. C., Kaufmann.
4) Albers, W., Kaufmann.
5) Albrecht, C. G., Konsul.
6) Albrecht, P., Generalmajor a. D.
7) Alfes, H. jun., Reitbahnbesitzer.
8) Alfken, D., Lehrer.
9) Ammermann, F., Schulvorsteher.
10) Bädeker, Dr. W. G., stud. rer. nat.
11) Bardenheuer, G., Kaufmann.
12) Barkhausen, Dr. C., Bürgermeister.
13) Barmeyer, Jul., Kaufmann.
14) Bau, Dr. Arm., Chemiker.
15) Baumann, H., Lehrer.
16) Bergmann, J., Kaufmann.
17) Biedermann, W., Kaufmann.
18) Bitter, Dr. G., Direktor.
19) Blumberg, J., Lehrer.
20) Bode, C., Schulvorsteher.
21) Böhmert, Dr. W., Direktor.
22) Böhne, A., Lehrer.
23) Bömers, H., Senator.
24) Böving, G., Kaufmann.
25) Brakenhoff, H., Lehrer.
26) Bremermann, J. F., Lloyddir.
27) Breyhan, F., Lehrer.
28) Bruckmeyer, Dr. med. F., Arzt.
29) Brüne, Dr. H., Kulturtechniker.
30) Brunssen, H., Lehrer.
31) Büchner, Dr. E., Oberlehrer.
32) Büscher, Chr., Direktor.
33) Burgdorff, H., Schulvorsteher.
34) Caesar, R., Kaufmann.
35) Calvör, Dr. G. F. W., Buchhändler.
36) Clebsch, A., Kaufmann.
37) Cohn, Dr. L., Assistent.
38) Damköhler, Dr. H., Apotheker.

---

*) wohnt z. Z. auswärts.

39) Deetjen, Gustav. Privatmann.
40) Dix, W., Oberlehrer.
41) Dreyer, A. H., Schulvorsteher.
42) Duckwitz, F., Kaufmann.
43) Duncker, Dr. H., Oberlehrer.
44) Ebrecht, H., Kaufmann.
45) Ellinghausen, C. F. H., Kaufmann.
46) Engelken, Dr. H., Arzt.
47) Epping, W., Direktor.
48) Fauth, Dr. A., Chemiker.
49) Feldmann, Dr. A., Fabrikant.
50) Felsing, E., Uhrmacher.
51) Focke, Dr. Joh., Syndicus.
52) Focke, Wilh., Kaufmann.
53) Frevert, F. jr., Lehrer.
54) Fricke, Dr. C., Professor.
55) Fricke, Prof. Dr. F., Direktor.
56) Frister, D. A. A., Kaufmann.
57) Fritze, Dr. jur., Kaufmann.
58) Gerleff, C. F., Apotheker.
59) Geveke, H., Kaufmann.
60) Gildemeister, H. Aug., Kaufmann.
61) Götze, E., Direktor.
62) Graue, H., Kaufmann.
63) Groninger, P. jr., Dispacheur.
64) Grosse, Dr. W., Professor.
65) Gruner, E. C., Kaufmann.
66) Haake, F., Kaufmann.
67) Haas, W., Kaufmann.
68) Hach, G., Kaufmann.
69) Haeckermann, Dr. C. J. H., Arzt.
70) Hampe, G., Buchhändler.
71) Hansmann, Ed., Apotheker.
72) Hartmann, M., Professor.
73) Häpke, Dr. L., Professor.
74) Hasse, Otto, Kaufmann.
75) Hausmann, Dr. U., Apotheker.
76) Heffelmann, W., Kaufmann.
77) Hegeler, C. P., Kaufmann.
78) Hegeler, Herm., Kaufmann.
79) Heincken, H. F., Baurat.
80) Heineken, Ph., Lloyddirektor.
81) Heinemann, E. F., Kaufmann.
82) Henschen, Fr., Kaufmann.
83) Hergt, Prof. Dr. O., Direktor.
84) Hertzell, Dr. med. C., Arzt.
85) Hirschfeld, Th. G., Kaufmann.
86) Hollstein, H., Lehrer.
87) Holzmeyer, W., Lehrer.
88) Hopmann, Dr. med. W., Arzt.
89) Hütterott, K., Kaufmann.
90) Hustedt, F., Lehrer.
91) Jacobs, Joh., Kaufmann.
92) Jordan, A., Lehrer.
93) Junge, F. W., Lehrer.
94) Kahrweg, H., Kaufmann.
95) Kattentidt, K. G., Apotheker.
96) Kaufmann, H., Apotheker.
97) Kegel, Dr. W., Oberlehrer.
98) Kirchhoff, P., Kaufmann.
99) Kißling, Dr. Rich., Chemiker.
100) Klages, G., Zahnarzt.
101) Klevenhusen, F., Amtsfischer.
102) Knothe, Dr. E., Professor.
103) Knudsen, Dr. P. H, Professor.
104) Koch, Alfr., Kaufmann.
105) Könike, F., Lehrer.
106) Köster, J., Kaufmann.
107) Korff, W. A., Kaufmann.
108) Kossow, Dr. F., Oberlehrer.
109) Kroning, W., Privatmann.
110) Krug, Dr. H., Oberlehrer.
111) Kuhlmann, Dr. W., Oberlehrer.
112) Kulenkampff, C. G., Kaufmann.
113) Kulenkampff, H. W., Kaufmann.
114) Lackemann, H. A., Kaufmann.
115) Lampe, Dr. H., Jurist.
116) Lauprecht, J. G. A., Apotheker.
117) Lauts, J., Kaufmann.
118) Lemmermann, Dr. E., Assistent.
119) Leuwer, Franz, Verleger.
120) Lingen, K. von, Kaufmann.
121) Loose, Dr. A., Arzt.
122) Loose, C., Kaufmann.
123) Loose, Dr. R., Oberlehrer.
124) Marcus, Dr. V. W., Bürgermeister.
125) Mecke, Dr. med. J., Augenarzt.
126) Meineking, J. H., Direktor.
127) Melchers, A. F. Karl, Kaufm.
128) Meldau, Dr. H., Professor.
129) Menkens, H., Lehrer.
130) Mertens, Dr. med. G., Arzt.
131) Messer, C., Realschullehrer.
132) Meybohm, Chr., Kaufmann.
133) Meyer, F. W. A., Kaufmann.
134) Meyer, Dr. G., Professor.
135) Meyer, Max J., Kaufmann.
136) Meyer, J. Fr., Privatmann.
137) Meyer, Dr. med. W., Arzt.
138) Meyners, E., Kaufmann.
139) Michaelis, F. L., Konsul, Kaufm.
140) Michaelsen, E. F. G., Kaufmann.
141) Migault, Jul., Kaufmann, Konsul.
142) Mitscherlich, Dr. F. C. S., Handelschemiker.
143) Mitzscherling, Dr. A., Oberlehrer.
144) Möller, Friedr. jr., Kaufmann.
145) Müller-Erzbach, Dr. W., Prof.
146) Müller, G., Kaufmann.
147) Müller, Dr. Johs., Professor.
148) Nagel, Dr. med. G., Arzt.
149) Neuendorff, Dr. med. J., Arzt.
150) Neukirch, F., Civil-Ingenieur.
151) Nielsen, J., Kaufmann.
152) Nölke, Dr. F., Oberlehrer.
153) Noltenius, F., Kaufmann.
154) Noltenius, Dr. med. H., Arzt.
155) Nolze, H. A., Direktor.
156) Oeding, W., Seminarlehrer.
157) Oelrichs, Dr. J., Senator.

158) Oldemeyer, Aug., Kaufmann.
159) Pagenstecher, Gust., Kaufmann.
160) Peter, Dr. A., Professor.
161) Peters, H., Lehrer.
162) Pfankuch, K., Lehrer.
163) Pflüger, J. C., Kaufmann.
164) Pinnow, Dr. J., Assistent.
165) Pokrantz, E., Konsul, Kaufmann.
166) Pratje, A., Gymnasiast.
167) Precht, Elimar, Kaufmann.
168) Pritzkow, Dr. W., Oberlehrer.
169) Pundsack, J. R., Mechaniker.
170) Quelle, F., Buchhändler.
171) Remmer, W., Bierbrauer.
172) Rickmers, A., Kaufmann.
173) Rieniets, Günther, Kaufmann.
174) Röhling, O., beeid. Bücherrevisor.
175) Rohte, O., Privatmann.
176) Rohtbar, Frau H. H., Ww.
177) Rowohlt, H., Kaufmann.
178) Runge, Dr. Fr. G., Arzt.
179) Sanders, W., Professor.
180) Sattler, Dr. med. E., Direktor.
181) Schaper, Dr. H. von, Oberlehrer.
182) Schauder, Dr. Ph., Oberlehrer.
183) Schauinsland, Prof. Dr. H., Direkt.
184) Schierloh, H., Schulvorsteher.
185) Schilling, Prof. Dr. K., Direktor.
186) Schirrmacher, Dr. med., Arzt.
187) Schlenker, M. W., Buchhändler.
188) Schliep, Dr. med., Arzt.
189) Schloifer, Dr. med. C. H. M., Arzt.
190) Schomburg, Dr. med. H., Arzt.
191) Schrage, J. L., Kaufmann.
192) Schreiber, Ad., Kaufmann.
193) Schuch, J., Oberlehrer.
194) Schünemann, Carl Ed., Verleger.
195) Schütt, Dr. B., Oberlehrer.
196) Schütte, Franz, Kaufmann.
197) Schütte, Dr. H., Direktor.
198) Schütz, Dr. E. H., Oberlehrer.
199) Schultze, Max, Direktor.
200) Schulze, B., Oberlehrer.
201) Schulze, K., Oberlehrer.
202) Schwarze, K., Kaufmann.
203) Segnitz, F. A., Kaufmann.
204) Silomon, H. W., Buchhändler.
205) Smidt, G., Kaufmann.
206) Smidt, Dr. H., Arzt.
207) Smidt, Dr. Joh., Richter.
208) Smidt, John, Konsul.
209) Söder, Dr. jur., W.
210) Sowerbutts, W., Kaufmann.
211) Sparkuhle, Ph. J., Kaufmann.
212) Spiecker, Dr. A., Assistent.
213) Stade, Erich, Zahnarzt.
214) Steudel, F., Pastor.
215) Strafsburg, Dr. med. G., Arzt.
216) Strelau, R. A., Bildhauer.
217) Strohmeyer, Joh., Kaufmann.
218) Stute, J. A. Chr., Kaufmann.
219) Stüsser, Dr. J., Apotheker.
220) Tacke, Prof. Dr. B., Direktor.
221) Tecklenborg, E., Schiffsbauer.
222) Thiele, Fr., Kaufmann.
223) Thorspecken, Dr. C., Arzt.
224) Töllner, K., Kaufmann.
225) Uebel, F. v., Kaufmann.
226) Undütsch, Fr., Konsul.
227) Vasmer, C., Privatmann.
228) Vietor, J. K., Kaufmann.
229) Viets, K., Lehrer.
230) Vocke, Ch., Kaufmann.
231) Volkmann, J. H., Kaufmann.
232) Waetjen, Ed., Kaufmann.
233) Weber, Dr. C., Professor.
234) Weber, M., Prokurist.
235) Wellmann, Dr. H., Professor.
236) Wendt, Dr. E., Oberlehrer.
237) Wenner, G., Eichmeister.
238) Wessels, J. F., Senator.
239) Wiedemann, M., Kaufmann.
240) Wiedemann, Dr. med. O., Arzt.
241) Wiesenhavern, F., Apotheker.
242) Wigger, Jul., Oberlehrer.
243) Wilberg, Dr. med., Oberstabsarzt a. D.
244) Wilde, F., Oberrealschullehrer.
245) Wilkens, H., Silberwarenfabrkt.
246) Willich, Chr., Apotheker.
247) Wilmans, R., Kaufmann.
248) Winckler, Dr. med. E., Arzt.
249) Winter, Gust., Buchhändler.
250) Wolff, H., Direktor.
251) Wolfrum, L., Direktor.
252) Wuppesahl, H. A., Assek.-Makler.
253) Ziegler, E., Oberlehrer.

---

## Durch den Tod verlor der Verein die Herren:

Brons, K., Kaufmann.
Depken, J., Landwirt.
Dubbers, Ed., Konsul.
Focke, Dr. Eb., Arzt.
Leisewitz, Lamb., Kaufmann.
Lürman, J. H., Kaufmann.
Meyners, E. A., Bankdirektor.
Reck, F., Kaufmann.

Ausserdem das Ehrenmitglied:

Wirkl. Geh. Rat, Exzellenz Dr. G. Neumeyer in Neustadt a. d. Haardt.

**Es verliessen Bremen und schieden deshalb aus unserm Kreise die Herren:**

Schaeffer, Dr. H. F. K., Nahrungsmittelchemiker.
Schilde, A., Kaufmann.

---

**Ihren Austritt zeigten an die Herren:**

Horn, Dr. med. W., Arzt.
Kruse, H., Kaufmann.
Lerbs, J. D., Kaufmann.
Sonnemann, E., Lehrer.

---

## IV. Auswärtige Mitglieder.

Ein dem Namen beigefügtes (L.) bedeutet: lebenslängliches Mitglied; ein vorgesetzter * zeigt an, dafs das betr. Mitglied seinen Beitrag durch einen hiesigen Korrespondenten bezahlen läfst.

### a) Gebiet und Hafenstädte.

1) Horn: Meyer, Lehrer.
2) Neuenland: Lüdeling, H., Schulvorsteher.
3) Osterholz (Bremen): Essen, H., Lehrer.
4) Vegesack: Hensel, Dr. H., Fabrikbesitzer.
5) „ Schild, Bankdirektor.
6) „ Stümcke, C., Apotheker.

### b) Im Herzogtum Oldenburg.

7) Augustfehn: Röben, Dr. med., Medizinalrat.
8) Eutin: Künnemann, G., Gymnasialdirektor.
9) Hohenkirchen (Oldenburg): Weydemann, Dr. med. H., Arzt.
10) Oldenburg: Greve, Dr., Geh. Veterinärrat.
11) „ Martin, Dr. J., Direktor des Museums.
12) „ Schütte, H., Lehrer.
13) „ Struve, C., Medizinalrat.
14) Sillenstede bei Jever: Roggemann, Lehrer.
15) Wildeshausen: Huntemann, J., Direktor der Landwirtschaftsschule.
16) „ Jacobi, Alb., Apotheker.
17) Zwischenahn: Sandstede, H., Bäckermeister.

### c) Provinz Hannover.

18) Blumenthal: Coesfeld, Dr. R., Apotheker.
19) Celle: Heise, H., cand. geogr.
20) * „ Klugkist, Dr. med. C., Arzt.
21) *Emden: Herrmann, C., Apotheker.
22) Geestemünde: Hartwig, Dr. med., Geh. Sanitätsrat.
23) „ Plettke, F., Lehrer.
24) Hannover: Alpers, F., Oberlehrer.
25) „ Brandes, Apotheker.
26) „ Fahrenholz, H., Lehrer.
27) „ Hefs, Dr. W., Professor.
28) „ Voigt, Dr. Alb., Oberlehrer.
29) Harburg a./E.: Semsroth, Ludw., Realgymnasiallehrer.
30) Hemelingen: Wilkens, W., Teilhaber der Firma Wilkens & Söhne. (L.)
31) Juist: Arends, Dr. med. E., Arzt.
32) Lehe: Bohls, Dr. J., Altertumsforscher.
33) „ Brockmann, Chr., Lehrer.
34) Lüneburg: Stümcke, M., Chemiker.

35) Münden: Metzger, Dr., Geh. Regierungsrat, Professor.
36) Norden: Eggers, Prof. Dr., Gymnasiallehrer. (L.)
37) Osnabrück: Möllmann, G., Apotheker.
38) Ostermarsch bei Norden: Leege, O., Lehrer.
39) Papenburg: Hupe, Dr. C., Oberlehrer.
40) Rheda (Schlofs), Kr. Minden: Müller, G., Dr. jur.
41) Rönnebeck: Starcke, L. A., Fabrikbesitzer.
42) Spiekerooge: Weerts, Dierk, Lehrer.
43) Springe b. Hannover: Capelle, Gust., Apotheker.
44) Wörpedorf b. Grasberg: Böschen, J., Landwirt.

## d) Im übrigen Deutschland und Österreich.

45) Berlin: Bosse, A., Prokurist an der Deutschen Bank.
46) „ W., Blumeshof 15: Magnus, Dr. P., Professor.
47) „ -Friedenau: Jablonsky, M., Generalsekretär.
48) „ „ Rengel, Dr. C., Oberlehrer.
49) „ -Treptow (Sternwarte): Grober, Dr. M., Astronom.
50) Bonn: Wirtgen, F., Apotheker.
51) „ Wilckens, Prof. Dr. Otto, Privatdozent und 1. Assistent des geol. Instituts u. Museums der Universität.
52) Braunschweig: Blasius, Dr. W., Professor.
53) „ v. Koch, Victor, Privatmann.
54) Crefeld: Höppner, H., Realschullehrer
55) Freiburg i. Br.: Oltmanns, Dr. F., Professor.
56) Innsbruck, Adamgasse 9: Rickmers, W Rickmer, Privatgelehrter. (L.)
57) Lübeck: Prahl, Dr. med., Oberstabsarzt.
58) Radolfzell am Bodensee: Rickmers, Dr. W. Rickmer, Privatgelehrter. (L.)
59) St. Julien bei Metz: Börner, Dr. K., ständiger Mitarbeiter an der Kaiserl. biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft.
60) Steinbeck in Lippe-Detmold: von Lengerke, Dr. H., Gutsbesitzer. (L).
61) Waren in Mecklenburg: Horn, P., Apotheker.

## e) Im aufserdeutschen Europa.

62) St. Albans: Sander, F., Kunstgärtner. (L.)
63) Arnhem (Niederlande): Oudemans, Dr. A. C., Professor. (L.)

## f) In fremden Weltteilen.

### Amerika.

64) Baltimore: Lingen, G. v., Kaufmann. (L.)
65) Cordoba: Kurtz, Dr. F., Professor. (L.)
66) *Montevideo (Republik Uruguay): Osten, Corn., Kaufmann.
67) New-York: Brennecke, G., Kaufmann. (L.)
68) „ Brennecke, H., Kaufmann. (L.)

### Asien.

69) Shanghai: Koch, W. L., Kaufmann. (L.)

### Australien.

70) Honolulu: Schmidt, H. W., Konsul. (L.)

## Verzeichnis von Vereinsmitgliedern, welche ein naturwissenschaftliches Spezialstudium betreiben.

Alfken, D., Entomologie.
Alpers, F., Hannover, Botanik.
Ascherson, Prof. Dr. P., Berlin, Botanik.
Bitter, Dr. G., Direktor des botan. Gartens, Botanik.
Blasius, Prof. Dr. W., Braunschweig, Zoologie.
Borcherding, F., Vegesack, Malakologie, Fauna der nordwestdeutschen Tiefebene.
Brakenhoff, H., Botanik.
Cohn, Dr. L., Assistent, Zoologie.
Duncker, Dr. H., Oberlehrer, Ornithologie.
Felsing, E., Coleopteren.
Fleischer, Geh. Regierungsrat Prof. Dr. M., Berlin, Agrikulturchemie.
Focke, Dr. W. O., Medizinalrat, Botanik (Rubus, Hybride, Flora Europas), Flachlandgeognosie.
Fricke, Prof. Dr. C., Paläontologie.
Fricke, Prof. Dr. F., Direktor, Diatomaceen.
Häpke, Prof. Dr. L., Landeskunde.
Hausmann, Dr. U., Pflanzenchemie und Drogenkunde.
Hergt, Prof. Dr. O., Chemie.
Hefs, Prof. Dr. W., Hannover, Zoologie.
Jordan, A., Paläontologie.
Kifsling, Dr. R., Chemie.
Klugkist, Dr. med. C., Celle, Botanik (Pilze).
Könike, F., Acarina (Hydrachniden).
Kraut, Geheimrat Prof. Dr., Hannover, Chemie.
Kurtz, Dr. F., Cordoba, Botanik.
Lemmermann, Dr. E., Botanik (Algen).
Magnus, Prof. Dr. P., Berlin, Botanik (Pilze).
Messer, C., Botanik.
Müller-Erzbach, Prof. Dr. W., Physik.
Müller, Prof. Dr. Johs., Elektrizität.
Müller, Direktor Dr. Fr., Oberstein, Botanik.
Nölke, Dr. Fr., Kosmogonie.
Osten, C., Montevideo (Rep. Uruguay), Botanik; Geologie.
Plate, Prof. Dr. L., Jena, Zoologie.
Pritzkow, Dr. W., Oberlehrer, Chemie.
Röben, Dr. med., Medizinalrat, Augustfehn, Oldenburgische Coleopteren.
Sandstede, H., Zwischenahn, Flechten.
Schauinsland, Prof. Dr. H., Zoologie.
Steudel, F., Pastor, Pilze.
Weber, Dr. C., Landwirtschaftliche Botanik; Geologie.
Wilckens, Prof. Dr. O., Bonn, Königstr. 97, Geologie und Paläontologie.

Die geehrten Mitglieder, welche wünschen, in dieses Verzeichnis aufgenommen zu werden, wollen sich deshalb gefälligst an den Vorstand wenden.

---

## Verzeichnis der gehaltenen Vorträge.

### 1909.

786. Versammlung. April 26. Herr Dr. Meldau: Ersatz des magnetischen Schiffskompasses durch Kreiselapparate.
Herr Prof. Dr. Johs. Müller: Mitteilungen über neuere Bogenlampen.

787. Versammlung. September 12. Besichtigung der neuen Wehranlage im jetzigen Baustadium auf Einladung des Bremer Bezirksvereins Deutscher Ingenieure.
788. Versammlung. September 15. Besichtigung der elektrotechnischen Abteilung und der Automobil- und Motoren-Abteilung der Norddeutschen Maschinen- und Motorenfabrik.
789. Versammlung. Oktober 18. Herr Dr. Cohn: Über das Okapi. Herr Prof. Dr. L. Häpke: Nachruf an Dr. Dohrn.
790. Versammlung. November 15. Herr Prof. Dr. Jul. Precht aus Hannover: Ballonfahrten und ihre wissenschaftlichen Hilfsmittel.
791. Versammlung: November 29. Herr Oberlehrer W. Dix: Über Farbenphotographie mit Autochromplatten. (Mit Demonstrationen.)
792. Versammlung. Dezember 13. Herr Dr. K. Börner aus St. Julien bei Metz: Über die Biologie einiger interessanter Blattläuse (Reblaus und Tannenläuse).

**1910.**

793. Versammlung. Januar 10. Herr Stabsarzt a. D. Dr. Wilberg: Von den Grenzen des Gehörs.
794. Versammlung. Januar 24. Herr Dr. H. von Schaper: Über Gezeitenerscheinungen (Ebbe und Flut).
795. Versammlung. Februar 7. Herr Prof. Dr. Tacke: Bericht über die Tätigkeit der Moor-Versuchs-Station.
796. Versammlung. Februar 21. Herr Prof. Dr. Johs. Müller: Über die elektromagnetische Induktion (I).
797. Versammlung: Februar 23. Herr Prof. Dr. Johs. Müller: Über elektromagnetische Induktion (II).
798. Versammlung. Februar 28. Herr Prof. Dr. Johs. Müller: Über elektromagnetische Induktion (III).
799. Versammlung. März 2. Herr Prof. Dr. Johs. Müller: Über elektromagnetische Induktion (IV).
800. Versammlung. März 21. Herr Dr. R. Kissling: Über neue Radiumforschungen.

---

## Geschenke für die Bibliothek.

Königl. Preufs. Ministerium für Landwirtschaft: Landwirtschaftliche Jahrbücher XXXVIII, 3—6; XXXIX, 1 u. 2 und Ergänzungsband XXXVIII, 2—5, XXXIX, 1.

Herr Geh. Hofrat Prof. Dr. Nobbe in Tharand: Landwirtschaftliche Versuchsstationen: LXX, 3—6; LXXI, 1—6; LXXII, 1—4.

Städtische Verwaltung zu Hannover: Vierter und fünfter Nachtrag zum Kataloge der Stadtbibliothek zu Hannover.

Herr Prof. Dr. J. W. Spengel in Giefsen (als Verf.): 1) Die Variation der Flügelzeichnung bei Papilio machaon und den damit nächstverwandten Arten; 2) Pelagisches Vorkommen von Enteropneusten; 3) Einige Bemerkungen über „proximal" und „distal".

Kaiserl. Universität und Landesbibliothek in Strafsburg: 17 Dissertationen naturwissenschaftlichen Inhalts.

Ministerialkommission zur Erforschung der deutschen Meere in Kiel: Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. Neue Folge. Neunter Band. Abtlg. Helgoland, Heft 1; Zehnter Band. Abtlg. Kiel. Ergänzungsheft.

Künstlerverein: Katalog der Bibliothek des Künstlervereins.

Herr Edmundo Krug in São Paulo (Brasilien) als Verf.: 1) Der São Gançalo-Tanz unserer Caboclos. 2) Die Ribeira von Iguape.

Se. Königl. Hoheit Albert, Fürst von Monaco: Résultats XXIV.

Herr Geh. Regierungsrat Prof. Dr. J. Urban-Berlin (als Verf.): Symbolae Antillanae, Vol. VI, Fasc. I. u. II.

Governments of the South African Colonies: Report of a Magnetic Survey of South Africa 1909.

Herr Prof. Dr. O. Wilckens in Bonn: 1) 6 Dissertationen naturwissenschaftlichen Inhalts; 2) Geologische, paläontologische und petrographische Literatur über Neuseeland bis 1907; 3) Erinnerung an Marcel Bertrand; 4) Über die Existenz einer höheren Überschiebungsdecke in der sogen. Sedimenthülle des Adula-Deckmassivs. (Graubünden.)

Central-Moor-Kommission in Berlin: Protokolle der 45. bis 50. und der 61. Sitzung.

Herr Direktor Dr. F. Müller in Oberstein a. d. Nahe (als Verf.): 1) Das Schmarotzen von Viscum auf Viscum. 2) Beobachtungen an der Mistel (Viscum album).

Herr Prof. Dr. J. W. Spengel-Giefsen: Charles Darwin. (Rede gehalten am 11. Februar 1909.)

Herr Prof. Dr. J. Martin-Oldenburg (als Verf.): Zur Klärung der Senkungsfrage. (Sonderabdruck aus Bd. XVIII des Jahrbuchs für Altertumskunde und Landesgeschichte.)

---

## Geschenke für die Sammlungen.

Herr Direktor Dr. F. Müller in Oberstein a. d. Nahe: Einige Mistelpflanzen.

---

## Aufwendungen für das Museum.

Buschan, Internationales Zentralblatt XIV, 2—6; XV, 1.
170 Pflanzen der Flora Ägyptens, ges. von J. Bornmüller.
Okapi.
Flechtensammlung von Sandstede.
Dinotheriden-Abgufs.
Tschirch, A., Handbuch der Pharmakognosie. Lfg. 9—17.

---

## Anschaffungen für die Stadtbibliothek

im Vereinsjahre 1909/1910.

Die regelmäfsig erscheinenden Zeitschriften, die der Verein für die Stadtbibliothek hält, sind hier nicht besonders aufgezählt. Vergl. über sie die Zusammenstellung im 13. Bande der Abhandlungen p. 245—252.

### a) Aus den eigenen Mitteln des Vereins:

Bronn, H. G., Klassen und Ordnungen des Tierreichs, II, II, 4—6, III, 98—108; IV, 100—117; V, II, 80—82; VI, I, 29—31, III. Supplem., 81—85; 2. Abtlg. 1—3.

Ascherson, P., und Graebner, P., Synopsis der mitteleuropäischen Flora, Lief. 61—67.

Archiv für Naturgeschichte, 72. Jahrg., II. Bd., 2, 1; 73. Jahrg., I. Bd. 2.

Just-Fedde, Botanischer Jahresbericht, 33. Jahrg. III, 5—6; 34. Jahrg. III, 4—6; 35. Jahrg. I, 5; II, 2; III, 1; 36. Jahrg. I, 1—3; II, 1.

Koch, W. D. J., Synopsis der deutschen und Schweizer Flora; 3. Aufl., bearb. von R. Wohlfarth, 18. Lieferung.

Archiv der naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung von Böhmen, XIII, 5.

Engler, A., und Prantl, K., Die natürlichen Pflanzenfamilien, 231—235; Ergänzungsheft II, Lfg. 3 u. 4.

Annales des sciences naturelles, Zoologie, 9. sér., 1—6; Botanique, 9. sér., IX, 1—6.

Journal de Botanique XIX (1905).

Annals of Botany, XXII.

Korrespondenzblatt der deutschen anthropologischen Gesellschaft, Jahrgang 1909, 4—12; 1910, 1—3.

Perkins, J., Fragmenta Florae Philippinae, Fasc. I.

Kirchner, Loew & Schröter, Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas, Band I, Lief. 10—11.

Rhodora. No. 121—132.

Zacharias, Archiv für Hydrobiologie u. Planktonkunde Bd. III, 3 u. 4; IV, 3 u. 4; V, 1 u. 2.

Lacaze-Duthiers, Archives de Zoologie éxperimentale Série IV, T. V. u. VI.

Torrey Botanical Club, Memoirs XIV; Bull. Vol. 35.

Botanical Gazette XLVIII, 1—6; XLIX, 1.

Kobelt, Rofsmäfslers Ikonographie der europäischen Land- und Süfswasser-Mollusken XV, 1 u. 2; XVI, 1 u. 2.

Francé, R. H., Das Leben der Pflanze, II, Lfg. 40—46.

Nuovo giornale botanico italiano Vol. XIII (mit Bull. 1906); XIV.

Nouvelles Archives du Muséum d'histoire naturelle, 4e série, tome X; 5e série, tome I.

Miyoshi, M., Atlas of Japanese Vegetation, Sect. XII (80—85).

Stuhlmann, Deutsch-Ostafrika, Bd. X.
Fauna und Flora des Golfes von Neapel, 31. Monographie: Umberto Pierantoni: Protodrilus.
Bulletin de la société botanique de France t. 51—53.
Meddelelser om Grönland, XXX, 1 u. XXXIII.
Bullettino della Societa botanica italiana 1907.
Botaniska Notiser 1905, 1906, 1907, 1–6.
Engler & Drude, Die Vegetation der Erde XI.
Thiselton-Dyer, Flora capensis Vol. IV, Sect. 1, Part. VI.
Bibliotheca botanica, Lfg 59—69 u. 71.
Piersig, Dr. R., Deutschlands Hydrachniden.
Halácsy, Conspectus Florae Graecae. (Suppl.)

### b) Aus den Mitteln der Kindtstiftung:

Neues Handwörterbuch der Chemie, VIII, 10 (108. Lfg.).
Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1909.
Meyer, Richard, Jahrbuch der Chemie, XVIII (1908).
Fortschritte der Physik im Jahre 1908 (64. Jahrg.).
Winkelmann, Handbuch der Physik, 2. Aufl., II.
Zeitschrift für physikalische Chemie, Bd. 66—69, Bd. 25—50, Liefg. 1—5.
Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie u. Paläontologie, Jahrg. 1910, I. Bd., 1 Heft und Zentralblatt 1910, No. 1—6.

Die Zeitschriften über Physik und Chemie, die der Verein für die Stadtbibliothek hält, werden aus den Zinsen der Kindtstiftung bezahlt.

### c) Aus den Mitteln der Frühlingstiftung:

Martini und Chemnitz, Konchylien-Kabinett, Lief. 535—541.
Semper, Reisen im Archipel der Philippinen, III, 7, Landmollusken.

### d) Aus den Mitteln der Rutenbergstiftung:

Biologia centrali-americana, Zoology, 204—206.
Plankton-Expedition der Humboldtstiftung: Borgert, Cannosphaeridae, Cannorrhaphidae, Circoporidae.

---

## Die von der Stadtbibliothek angeschafften naturwissenschaftlichen Zeitschriften und Werke:

Abhandlungen der K. Bayerischen Akadamie der Wissenschaften. Mathem.-physik. Klasse.
Abhandlungen der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathem.-physik. Klasse.

Annalen der Physik.
Annales de Chimie et de Physique.
Annals and magazine of natural history.
Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen.
Archiv für mikroskopische Anatomie.
Berichte der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Mathem.-phys. Klasse.
Bibliographie der deutschen naturwissenschaftlichen Literatur.
Allgemeine Fischerei-Zeitung.
Flora oder Botanische Zeitung.
Pringsheim, Jahrbuch für wissenschaftliche Botanik.
Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik.
Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie.
Mémoires de l'Académie de St. Pétersbourg. Classe Physico-Mathématique.
Palaeontographica. Beiträge zur Naturgeschichte der Vorwelt.
Transactions of the Linnean Society.
Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte.
Zeitschrift für angewandte Mikroskopie.
Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie.
Physikalische Zeitschrift.
Genera Insectorum. Publiés par P. Wytsman. Fasc. 65—99.
Die Wissenschaft. Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien. 28—32.
Penck, A. u. E. Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter. Bd. 1—3.
Buschmann, J. O., Frhr. v., Das Salz. Bd. 1. 2.
Schuster, W., Die Hauskatze.
Beth, K., Der Entwicklungsgedanke und das Christentum.
Escherich, K., Die Termiten oder weissen Ameisen.
Graebner, P., Die Pflanzenwelt Deutschlands.
Poincaré, L., Die Elektrizität.
Darwin, Auswahl aus seinen Schriften.
Bölsche, W., u. a., Darwin, seine Bedeutung im Ringen um Weltanschauung und Lebenswert.
Thompson, E. S., Bingo und andere Tiergeschichten. 9. Aufl.
Plate, L., Charles Darwin.
Gans, R., Einführung in die Theorie des Magnetismus.
Schaefer, C., Einführung in die Maxwellsche Theorie der Elektrizität.
Buekers, P. G., Die Abstammungslehre.
Steiner, M., Die Lehre Darwins in ihren letzten Folgen.
Thompson, E. S., Tierhelden.
Wahnschaffe, F., Die Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. 3. Aufl.
Boltzmann, L., Wissenschaftliche Abhandlungen. Bd. 1.
Wagner, A., Geschichte des Lamarckismus.
Zeuneck, J., Leitfaden der drahtlosen Telegraphie.
Bölsche, W., Charles Darwin. 2. Aufl.
Plate, L., Der gegenwärtige Stand der Abstammungslehre.
Haeckel, E., Das Weltbild von Darwin und Lamarck. 2. Aufl.

Morgan, L. C., Instinkt und Gewohnheit.
Henrich, F., Neuere theoretische Anschauungen auf dem Gebiete der anorganischen Chemie.
Arrhenius, S., Theorien der Chemie. 2. Aufl.
Berg, A., Einführung in die Beschäftigung mit der Geologie.
Strunz, F., Joh. Baptist van Helmont. 1577—1644.
Otto, R., Goethe und Darwin.
Lamarck, J., Zoologische Philosophie.
Voigt, W., Magneto- und Elektrooptik.
Lepsius, R., Geologie von Deutschland.
Westermann, D., Die Nutzpflanzen unserer Kolonien.
Richarz, F., Anfangsgründe der Maxwellschen Theorie.
Hinrichsen, F. W., Vorlesungen über chemische Atomistik.
Müller, Pouillet's Lehrbuch der Physik und Meteorologie. 10. Aufl. Bd. 1—4.
Bade, E., Die mitteleuropäischen Süfswasserfische. Bd. 12.
Ramsay, W., Vergangenes und Künftiges aus der Chemie.
Carl von Linnés Redeutung als Naturforscher und Arzt.
Francé, R. H., Pflanzenpsychologie als Arbeitshypothese der Pflanzenphysiologie.
Stromer von Reichenbach, E., Frhr., Lehrbuch der Paläozoologie. Teil 1.
Grimsehl, E., Lehrbuch der Physik.
Nölke, Fr., Die Entstehung der Eiszeiten.
— Neue Erklärung der Entstehung der irdischen Eiszeiten.
— Neue Erklärung des Ursprungs der Kometen.
Günther, S., Geschichte der Naturwissenschaften. Teil 1. 2.
Plafsmann, J., Die Fixsterne.
Morgan, Th. H., Experimentelle Zoologie.
Righi, A., Strahlende Materie und magnetische Strahlen.

---

## Verzeichnis der im verflossenen Vereinsjahre eingelaufenen Gesellschaftsschriften.

Bemerkung. Es sind hier alle Vereine aufgeführt, die mit uns in Schriftenaustausch stehen, von Schriften sind aber nur diejenigen genannt, die in dem Zeitraume vom 1. April 1909 bis 31. März 1910 in unsere Hände gelangten. Diejenigen Vereine, von denen wir im abgelaufenen Jahre nichts erhielten, sind also auch nur mit ihrem Namen und dem Namen des Ortes aufgeführt. — Diejenigen Gesellschaften, die im Laufe des letzten Jahres mit uns in Verbindung getreten sind, wurden durch einen vorgesetzten * bezeichnet.

Aarau, Aargauische naturforschende Gesellschaft: Mitteil. XI.
Abbeville, Société d'émulation: Bull. 1909, 1—4.
Aberdeen (Schottland), University: Annals, No. 70—73.
Albany, New York State Museum: Rep. 61, 1—3 und Education Department Bull. 433, 434, 437, 440, 442, 445, 447, 450, 451, 453, 455.
Albuquerque, New-Mexico, University of New-Mexico: Bull. No 47—48, 50—53.

Altenburg, Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes.
Amiens, Société Linnéenne du Nord de la France.
Amsterdam, Koninklijk Zoologisch Genootschap „Natura Artis Magistra“.
Amsterdam, Koninklijke Akademie van Wetenschappen: Verhandelingen 1. Sectie, X, 1; 2. Sectie, Dl. XIV, 2—4; XV, 1; Zittingsverslagen XVII.
Amani, (Deutsch-Ostafrika), Biologisch-Landwirtschaftliches Institut.
Annaberg, Annaberg-Buchholzer Verein für Naturkunde: XII. Bericht.
Angers, Société d'études scientifiques: Bull. XXXVII (1907).
Arcachon, Société scientifique et Station zoologique: Travaux 11e année, Fasc. 2; Bull. 12,1.
Arezzo, R. Accademia Petrarca: Atti e Memorie (1907—1908).
Augsburg, Naturwissenschaftl. Verein für Schwaben und Neuburg (a. V.).
Baltimore, John Hopkins University.
Bamberg, Naturforschende Gesellschaft.
Basel, Naturforschende Gesellschaft: Verh. XX, 1 u. 2.
Batavia, K. natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch Indië: Nat. Tijdschrift, Dl. 68. Dep. van Landbouw 1907. Mededeel. No. 5, 7.
Batavia, Royal Magnetical and meteorolog. Observatory: Meteorol. Observations Vol. XXIX. 1906; Regenwaarnemingen 1907.
Bautzen, Naturwiss. Gesellschaft Isis.
Belfast, Natur. history and philosophic. society.
Bergen, Museum: Aarbog 1909, 1—2. Aarsberetning 1907 u. 1908. Crustacea Vol. V, Pars XXV u. XXVI. Skrifter Bd. I, No. 1.
Berkeley, University of California: Bull. of the Dep. of Geology Vol. 5, 14—22. Publications, Botany Vol. III, 2, 8. Physiology Vol. III, 13—16.
Berlin, Königl. preufs. Akademie der Wissenschaften: Sitzungsberichte 1909.
Berlin, Königl. geologische Landesanstalt und Bergakademie: Jahrbuch XXIX. Bd. (1908), Teil I, 1 u. 2; II, 1 u. 2; XXX. Bd., Teil I, 1 u. 2, Tätigkeitsbericht für 1908; Arbeitsplan für 1909.
Berlin, Botan. Verein der Provinz Brandenburg: Verh. 50. Jahrg. 1908.
Berlin, Gesellschaft für Erdkunde: Zeitschrift Jahrg. 1909, 4—10; 1910, 1—3.
Berlin, Deutsche entomologische Gesellschaft: Deutsche entomologische Zeitschrift 1909, III—VI. Beiheft; 1910, I u. II.
Berlin, Gesellschaft naturforsch. Freunde.
Berlin, Deutsche geologische Gesellschaft: Zeitschrift, Band 61, 2—4. Monatsber. 1909 No. 3—12.
Berlin, Kgl. preufs. meteorologisches Institut: Bericht über die Tätigkeit 1908 u. 1909; Ergebnisse der meteorolog. Beobachtungen in Potsdam 1907 u. 1908. Ergebnisse der Niederschlags-Beobachtungen in dem Jahre 1907. Ergebnisse

der Beobachtungen an den Stationen II. u. III. Ordn. Heft II; 1904. Ergebnisse der Gewitterbeob. 1906 u. 1907 und Ergebnisse der zehnjähr. Gewitterbeobachtungen in Nord- und Mitteldeutschland; Abhandlungen Band III No. 1—3. Hellmann, Untersuchungen über die Schwankungen der Niederschläge.

Berlin, Deutscher Seefischereiverein: Mittlg. Bd. XXV, 4—12; XXVI, 1—3.

Berlin, Landesanstalt für Gewässerkunde: Jahrb. für die Abflufsjahre 1904 u. 1905.

Bern, Schweizerische botanische Gesellschaft: Berichte XVIII.

Bern, Schweizerische Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften: Verhandlungen der 91. Jahresvers. 1908; Neue Denkschriften XLIV, 1 u. 2.

Bern, Naturforschende Gesellschaft: Mitteilg. 1908 (No. 1665—1700).

Bern, Schweiz. entomologische Gesellschaft: Mitteilg. XI, 9 u. 10.

Besançon, Société d'émulation du Doubs: Mém. 8e sér. Vol. II.

*Bielefeld, Naturwissenschaftlicher Verein: Jahresber. 1908.

Bologna, R. Accademia delle scienze: Memorie Serie VI, Tomo V; Rendiconto Vol. XII.

Bonn, Naturhistorischer Verein der preufsischen Rheinlande und Westfalens: Verhdlgn. 65, 2. Hälfte; 66, 1. Hälfte; Sitzungsberichte, 1908, 2. Hälfte; 1909, 1. Hälfte.

Bonn, Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.

Bordeaux, Société Linnéenne de Bordeaux: Actes Vol. LXII (1907—1908).

Bordeaux, Société des sciences physiques et naturelles: Mém. IV; Procèsverbaux 1907—1909; Observations 1907 u. 1908.

Boston, Society of natural history: Proceed. Vol. 34, 1—4; Occasional Papers VII, 8—10.

Boston, American Academy of arts and sciences: Proceed. 44, 8—26; 45, 1—3.

Braunschweig, Verein für Naturwissenschaft.

Bregenz, Voralberger Museums-Verein: 46. Jahresbericht.

Bremen, Geographische Gesellschaft.

Bremen, Meteorologisches Observatorium: Jahrbuch XIX. (1908).

Breslau, Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur: 86. Jahresbericht.

Breslau, Verein für schlesische Insektenkunde: Jahresheft 1909, 2. Heft.

Brünn, Mährisches Landesmuseum: Zeitschrift IX, 1 u. 2.

Brünn, Naturforschender Verein: Verh. XLVII. Bd.

Brünn, Lehrerklub für Naturkunde: 9. Bericht.

Brüssel, Académie royale de Belgique: Bulletin 1909, 2—12; Annuaire 1910.

Brüssel, Société royale de botanique de Belgique: Bull. XLV, 1—3 u. Massart, Essai de géogr. Botanique des districts littoraux et alluviaux. (Annexe.)

Brüssel, Société entomologique de Belgique: Mém. XVII; Annales LII.
Brüssel, Société royale zoologique et malacologique de Belgique: Annales XLIII.
Brüssel, Société royale Belge de Géographie: Bull. 33e année No. 1—6. (1909).
Budapest, K. ungarische naturwissenschaftl. Gesellschaft: Mathematische u. naturwiss. Berichte, 24. u. 25. Bd.; Aquila XV u. XVI; Publ. der meteor. u. erdmagnet. Reichsanstalt Bd. VIII.
Budapest, Ungar. National-Museum: Annales Vol. VII, 1 u. 2 (1909).
Buenos-Aires, Sociedad Cientifica Argentina: Anales LXVI, 5—6; LXVII, 1—6; LXVIII, 1—3.
Buenos-Aires, Museo nacional: Anales Serie III, Tomo X.
Buffalo, Buff. Society of natural sciences: Bull. IX, 2.
Buitenzorg, Jardin botanique: Bull. du Dép. de l'agriculture aux Indes Néerlandaises XXII—XXXII, u. Bernard, Algues Unicellulaires d'eau douce. Mededeelingen No. 8; Jaarboek 1908; Malayan Ferns.
Caen, Société Linnéenne de Normandie: Bull. 6e sér., 1es vol.
Catania, Accademia gioenia di scienze naturali: Bollettino delle sedute Fasc. 5—10; Atti 5. Ser., II.
Chambéry, Académie des sciences, belles-lettres et arts de Savoie.
Chambésy, Herbier Boissier.
Chapel Hill, North Carolina, Elisa Mitchell scientific society: Journal Vol. XXV, 1—2.
Chemnitz, Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Cherbourg, Société nationale des sciences naturelles et mathématiques.
Chicago, Chicago Academy of sciences: Bull. Vol. III, No. 1 u. 2; Nat. history survey Bull. VII, 1.
Chicago, Field Museum of Natural History: Zoological Series Vol. VII, 7, Vol. IX u. X, 1. Botanical Series Vol. 2, No. 7; Report Series Vol. 3, No. 3.
Christiania, Kong. Universität.
Christiania, Videnskabs-Selskabet: Forhandlinger 1908.
Christiania, Physiographiske Forening: Nyt Magazin Bd. 47, Heft 2—4; Bd. 48, Heft 1 u. 2.
Chur, Naturforsch. Gesellschaft Graubündens: Jahresber. LI.
Cincinnati, Society of natural history: Journal Vol. XXI, No. 1.
Cincinnati, Ohio, Lloyd Museum and Library: Bull. No. 11.
Colmar, Naturhistorische Gesellschaft.
Colorado, College.
Cordoba, Academia nacional de ciencias de la Republica Argentina: Bol. 18, Fasc. 3.
Danzig, Naturforschende Gesellschaft.
Darmstadt, Verein für Erdkunde und mittelrhein.-geolog. Verein: Notizblatt IV. Folge, 29. Heft.

Davenport, Iowa, Davenport Academy of sciences: Proc. Vol. XII, pg. 95—222.

Dijon, Académie des sciences, arts et belles-lettres.

Donaueschingen, Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Baar und der angrenzenden Landesteile: Schriften, XII. Heft.

Dorpat, Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität: Sitzungsber. XVII, 3 u. 4; XVIII, 1 u. Schriften XIX.

Dresden, Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis: Sitzungsberichte und Abhandlungen 1909, Jan. bis Juni.

Dresden, Gesellschaft für Natur- und Heilkunde: Jahresbericht 1908—1909.

Dresden, Königl. Sächs. Gesellschaft für Botanik und Gartenbau „Flora": Verzeichnis der Bibliothek; Sitzungsber. u. Abh. 10.—13. Jahrg. (1905—1909).

Dresden, Königl. sächs. meteorologisches Institut: Deutsches meteor. Jahrbuch 1904, III. Abtlg.; 1905, I. u. II. Abtlg. u. 1906, I. u. II. Abtlg.; Dekaden-Monatsberichte XI (1908).

Dublin, Royal Dublin Society: Transact. Vol. IX, 7—9; Scientific Proc. Vol. XI, 29—32; XII, 1—2; Economic Proc. Vol. I, 13—16 u. Index.

Dublin, Royal Irish Academy: Proceed. Vol. XXVII, Part 6—11, XXVIII, 1—3 (B); Part 13—18 (C); XXVII, 11—12; XXVIII, 1 (A); Transact. XXXII, Sect. A, Part I—V.

Dürkheim a./d. H., Pollichia, Naturwissensch. Verein der Pfalz: Mitt. 24. LXV. Jahrg. 1908.

Düsseldorf, Naturwissensch. Verein.

Edinburg, Royal Society: Trans. Vol. XLVI, 2. u. 3; XLVII, 1. Proceed. XXIX, 3—8; XXX, 1—3.

Edinburg, Botanical Society: Transact. u. Proc. XXIII, 4; XXIV, 1.

Edinburg, Geological Society: Transact. Vol. IX, P. III u. IV.

Edinburg, Royal Physical Society: Proc. XVII, 1, 6; XVIII, 1.

Elberfeld, Naturwissenschaftlicher Verein: Jahresberichte, 12. Heft u. Heckmann, Bericht über die Tätigkeit des chem. Untersuchungsamtes 1908.

Emden, Naturforschende Gesellschaft: 93. Jahresbericht.

Erfurt, Königl. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften.

Erlangen: Physikalisch-medizinische Societät: Sitzungsberichte 40. Band.

Florenz, R. Istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento: Bollettino 1908.

Frankfurt a./M., Physikalischer Verein: Jahresberichte 1907/1909.

Frankfurt a./M., Senckenbergische naturforschende Gesellschaft: Abhandl. Bd. 30, 4. Bericht 1909.

Frankfurt a. O., Naturwissenschaftlicher Verein.

Frauenfeld, Thurgauische naturforschende Gesellschaft.

Freiburg i. B., Naturforschende Gesellschaft.

Fulda, Verein für Naturkunde: IX. Bericht.

St. Gallen, Naturwissenschaftl. Gesellschaft: Jahrbuch 1907.

Genf, Société de Physique: Compte rendu XXVI. (1909).
Genua, Museo civico di storia naturale.
Geestemünde, Verein für Naturkunde an der Unterweser.
Gera (Reufs), Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften.
Giefsen, Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Glasgow, Natural history society: Transact. VIII, 1. The Glasgow Naturalist Vol. I, 1—4.
Görlitz, Naturforschende Gesellschaft: Abhandlungen 26. Band.
Görlitz, Oberlaus. Gesellschaft der Wissenschaften: Neues Lausitz. Magazin, Band 85; Jecht, Codex dipl. III, 5; Seitz, F. v. Uechtritz; Doehler, Gesch. der Rittergüter und Dörfer Lomnitz und Bohra.
Göteborg, K. Vetenkaps och Vitterhets Samhälles: Handlingar X u. XI.
Göttingen, Königl. Gesellschaft der Wissenschaften: Nachrichten 1909, 1—3 u. Geschäftl. Mittlg. 1909, 1 u. 2.
Granville, Ohio, Scientific Laboratories of Denison University: Bull. Vol. XIV, 6—18.
Graz, Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark: Mitteilungen 45. Jahrg.
Graz, Verein der Ärzte in Steiermark: Mitteil. 45. Jahrg.
Greifswald, Geographische Gesellschaft: XI. Jahresbericht.
Greifswald, Naturwissenschaftlicher Verein für Neu-Vorpommern und Rügen: Mittlgn. 40. Jahrg.
Groningen, Zentral-Bureau voor de Kennis van de Provincie Groningen en omgelegen Streken: Jahresber. 1908.
Harlem, Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen: Archives néerlandaises, Série II, Tom XIV, 1—5.
Harlem, Musée Teyler: Archives Sér. II, Vol. XI, 2 u. 3. Catalogue du Cabinet numismatique 2e Edit.
Halifax, Nova Scotian Institute of Science.
Halle, Naturwissensch. Verein für Sachsen u. Thüringen.
Halle, Naturforschende Gesellschaft.
Halle, Sächsisch-Thüringischer Verein für Erdkunde: Mitteilungen 33. Jahrg. 1909.
Halle, Kaiserl. Leop. Carol. Deutsche Akademie der Naturforscher: Leopoldina, Jahrgang 1909.
Hamburg, Naturw. Verein: Verh. Dritte Folge, XVI.
Hamburg, Deutsche Seewarte: 32. Jahresbericht (1909), Archiv XXXI, 1 u. 3; XXXII, 1. Meteorolog. Jahrb. 1908, VIII. Nachtrag zum Katalog.
Hamburg, Naturhistorisches Museum: Jahrb. XXVI, Beihefte 1—5.
Hamburg, Verein für naturw. Unterhaltung.
Hamburg, Gesellschaft für Botanik: Jahresberichte 1906 und Jahrb. XXIV, 3. Beiheft; Jahresber. 1907 u. Jahrbuch XXV, 3. Beiheft u. 16 Separata.
Hamilton, Canada, Hamilton Association.
Hanau, Wetterauische Gesellschaft.

Hannover, Naturhistorische Gesellschaft.
Hannover, Geographische Gesellschaft.
Hannover, Provinzial-Museum: Jahrbuch 1908—1909.
Heidelberg, Naturhistorisch-medizinischer Verein: Verh. X, 1 u. 2.
Helgoland, Biologische Anstalt.
Helsingfors, Societas pro fauna et flora fennica: Acta 24, 29—36, 37, 1 u. 8; Medd. 33—35; Palmen-Festschrift I—II. Hydrogr. Untersuchg. 1—5.
Helsingfors, Société des sciences de Finlande: Acta 37, 2, 4, 9—11; 38, 1; Öfversigt 51; Bidrag 67—68; Fennica 23—27; Untersökning III; Atlas; Meteor. Jahrb. II. Bd. (1902); Observations météor. 1896—1898.
Hermannstadt, Siebenbürg., Verein für Naturwissenschaften: Verh. u. Mitt. LV. u. LVIII. Band (1908).
Hildesheim, Roemer-Museum.
Hirschberg i. preufs. Schlesien, Riesengebirgsverein: Der Wanderer im Riesengeb. No. 319—329.
Jekatherinenburg, Société Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles: Bulletin XXVIII.
Jena, Geogr. Gesellschaft für Thüringen.
Iglio (s. Leutschau).
Indianapolis, Ind., Indiana Academy of science: Proc. 1908.
Innsbruck, Ferdinandeum: Zeitschrift III. Folge, 53. Heft.
Innsbruck, Naturwissensch.-medizinischer Verein.
Karlsruhe, Naturwiss. Verein: Verhandlungen 21. u. 22. Bd. (1907—09).
Karolinenthal in Böhmen, Societas entomologica Bohemiae: Acta VI. (1909), 1—4.
Kassel, Verein für Naturkunde: Abh. u. Bericht LII (1907—09).
Kew, The Royal Gardens: Hooker, Icones Plantarum Vol. IX, Part IV; Vol. X, Part I.
Kiel, Naturw. Verein für Schleswig-Holstein: Schriften XIV, 2.
Kiel, Verein zur Pflege der Natur- und Landeskunde in Schleswig-Holstein, Hamburg u. Lübeck: Heimat XIX, 4—12; XX, 1—3.
Kiew, Société des Naturalistes.
Klagenfurt, Naturhist. Landesmuseum für Kärnten: Carinthia II, 99. Jahrg., 1—6; Jahrbuch 28. Heft (1909).
Königsberg, Physikal.-ökonomische Gesellschaft: Schriften 49. Jahrg.
Kopenhagen, Kong. danske Videnskabernes Selskab: Oversigt over det Forhandlinger 1908, No. 6; 1909, 1—6; 1910, 1.
Kopenhagen, Botaniske Forening: Tidskrift 29, 2—4; 30, 1.
Kopenhagen, Naturhistorisk Forening: Vidensk. Medd. 1908.
Kopenhagen, Kommissionen for Ledelsen af de geologiske og geographiske Undersogeler i Grønland: Meddelelser XXVIII, 2. Afd.
Krefeld, Verein für Naturkunde: Mitt. 1909 u. Jahresber. 1908—09.
Landshut in Bayern, Naturwissenschaftlicher Verein.
Lansing, Michigan, Michigan Academy of science.
La Plata, Museo de La Plata: Revista XV.

Lausanne, Société Vaudoise des sciences naturelles: Bull. 4e sér. Vol. XLV, 165—168.

Leiden, Nederlandsche Dierkundige Vereeniging: Tijdschrift 2. Serie XI, 2.

Leipa (Böhmen), Nordböhmischer Exkursions-Klub: Mitteil. XXXII, 2—4.

Leipzig, Verein für Erdkunde.

Leipzig, Naturforschende Gesellschaft: Sitzungsber. 35. Jahrg. 1908.

Leutschau, Ungar. Karpathen-Verein: Jahrbuch XXXVI (1909).

Lima-Peru, S. A., Cuerpo de Ingenieros de Minas del Peru: Boletin No. 68—74.

Lindenberg bei Beeskow: Königl. Aeronautisches Observatorium: Ergebnisse 1907, IV. Band. Bericht über die aerologische Expedition nach Ostafrika.

Linz, Verein für Naturkunde in Österreich ob der Enns: 38. Jahresber.

Linz, Museum Francisco-Carolinum: 67. u. 68. Bericht nebst 61.—62. Lfg. der Beiträge zur Landeskunde.

Lissabon, Sociedade de Geographia: Boletim 27. Serie, 1909, 1—12.

Lissabon, Société Portugaise de Sciences Naturelles: Bull. II, 3.

London, Linnean Society: Journal Botany: XXXVIII, 270—271; Zoology: Journal, 200 u. 206. Proc. 121; Darwin-Wallac-Celebration 1908.

London, Royal society: Proceed, 506. Obituary notices IV. Reports of the Evolution Committee V; Mathematical and physical sciences Series A Vol. 82 u. 83, No. 553—564; Biological Sciences Series B Vol. 81 u. 82, No. 546—555.

St. Louis, Academy of science.

St. Louis, Missouri Botanical Garden: 20. Annual Report 1909.

Lucca, R. Accademia Lucchese di scienze, lettere ed arti.

Lübeck, Geographische Gesellschaft und Naturhistorisches Museum.

Lüneburg, Naturwissenschaftlicher Verein.

Lüttich, Société géologique de Belgique; Bull. XXXIII—XXXV.

Lund, Universität: Acta 2. Afd. Bd. IV (1908).

Luxemburg, Institut royal grandducal.

Luxemburg, Société botanique.

Luxemburg, Société des Naturalistes Luxembourgeois. Bull. mensuels 1907 u. 1908.

Lyon, Académie des sciences, belles-lettres et arts.

Lyon, Société botanique: Annales XXXIII (1908).

Madison, Wisc., Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters: Transact XVI, P. I.

Madison, Wisconsin Geological and Natural History Survey: Bull. No. XX.

Magdeburg, Naturwissenschaftlicher Verein.

Magdeburg, Museum für Natur- und Heimatkunde.

Mailand, Reale Instituto lombardo di scienze e lettere: Rendiconti Vol. XLI, Fasc. XVII—XX.; Vol. XLII, Fasc. I—XV.

Manchester, Literary and philosophical society: Memoirs and Proceed. Vol. 53, Part II u. III; Vol. 54, P. I.
Mannheim, Verein für Naturkunde: Jahreshefte 73—75.
Marburg, Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwiss.: Sitzungsber. 1908 u. 1909.
Marseille, Faculté des sciences: Annales XVII.
Melbourne, Royal Society of Victoria: Proceed. Vol. XXI, 2; XXII, 1.
Merida de Yucatan, Scientific Association: Boletin mensual 1909.
Metz, Metzer Akademie.
Metz, Société d'histoire naturelle de Metz.
Mexiko, Observatorio astronomico nacional: Bol. mensual 1908 Oktober bis Dezember; 1909 Jan., April, Sept., Anuario XXX. Observationes meteor. durante de 1897.
Mexiko, Instituto geologico de Mexiko: Bol. 26; Parergones II, 8—10; III, 1—2.
Middelburg, Zeeuwsch genootschap der wetenschapen: Archief 1909.
Milwaukee, Wisconsin Natural history Society: Bull. Vol. 6, No. 3—4; Vol. 7, No. 1—2.
Minneapolis, Geological and Natural History Survey of Minnesota.
Monaco, Musée océanographique: Bull. 135—162.
Montana, University of Montana: Bull. No. 53, 54, 58.
Montevideo, Museo nacional: Anuario Estadistico 1907—1908; Anales VII.
Montpellier, Académie des sciences et lettres: Mém. 2e série, tome III, 8. Bull. mensuel 1909, No. 4—7: 1910, 1—3.
Montreal, Royal Society of Canada.
Moskau, Société impériale des naturalistes: Bulletin 1909, No. 1—2.
München, Bayrische botanische Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora: Berichte XII, 1. Mitteilg. II, 11—14.
München, Königl. bayr. Akademie der Wissenschaften: Sitzungsberichte 1908, II; 1909, Abh. 1—14.
München, Geographische Gesellschaft: Mitteilungen Bd. IV, 1 u. 2.
München, Ornithologische Gesellschaft in Bayern: Verhandl. Bd. IX.
Münster, Westfälischer Provinzial-Verein für Wissenschaft u. Kunst: 28.—35. u. 37. Jahresbericht.
Nancy, Académie de Stanislas: Mém. 6e sér. V.
Nantes, Société des sciences naturelles de l'ouest de la France: Bull. 2e sér. Tome VIII, 3 u. 4.
Neapel, Accademia della scienze fisiche e matematiche: Rendiconto Ser. 3, Vol. XIV, 8—12; Vol. XV, 1—12.
Neapel, Zoologische Station: Mitteilungen Bd. 19, 2—4.
Neisse, Philomathie: 36. Bericht (1906—1908).
Neufchâtel, Société des sciences naturelles: Bull. XXXV; XXXVI (1907—1909).

New-Haven, Connecticut Academy of arts and sciences.
Newyork, New York Academy of sciences: Annals Vol. XVIII, 3.
Newyork, Zoological Garden.
Newyork, American Museum of Natural History: Annual Report 1908: Bull. XXVI. Mem. Vol. IX, P. V u. VI.
Newyork, Botanical Garden: Bull. Vol. 6, No. 20; Vol. 7, No. 23.
Nijmegen, Société botaniques Néerlandais.
Northfield, Minn., Goodsell Observatory.
Nürnberg, Naturhistorische Gesellschaft.
Odessa, Société des naturalistes de la Nouvelle-Russie: Mém. XXX. u. XXXI.
Offenbach, Verein für Naturkunde: 43.—50. Bericht nebst Ergänzung.
Osnabrück, Naturwissenschaftlicher Verein.
Ottawa, Geological survey of Canada: Contributions to Canadian Palaeontolopy Vol. III (Quarto) No. 1020; Report on Tertiary Plants of British Columbia, No. 1013; Preliminary Rep. on Gowganda Mining Division, No. 1075; Summary Rep. of the Geological survey Branch 1908, No. 1072; Map. 604, 669, 770, 915, 980, 981, 1035 u. 1059; Catalogue of Publ.; Catalogue of Canadian Birds. Report of the Section of Chemistry and Mineralogy; Annual-Report 1906.
Ottawa, Royal Society of Canada: Proceed. and Transact. 3. ser. Vol. II.
Palermo, Reale Accademia di scienze, lettere e belle arti.
Paris, Ecole polytechnique.
Paris, Société zoologique de France: Bulletin Tome XXXIII.
Passau, Naturhistorischer Verein.
Petersburg, Académie impériale des sciences: Beilage zu Annuaire du Musée zoologique Bd. XIII, 4; XIV, 1—2: Bull. VI. Sér. (1909), No. 6—18; 1910, 1—5; Physico-mathématique V. Sér. XXII—XXIV; Schedae ad Herb. florae rossicae VI.
Petersburg, Comité géologique: Mém., Nouvelle série Livraison 36, 43, 50; Bull. XXVI, 4—10.
Petersburg, Kais. russ. entomol. Gesellschaft: Revue VIII, 3 u. 4; IX, 1—3; Tables générales 1859—1908.
Petersburg, Jardin impérial de botanique: Acta XXX, 1.
Petersburg, Société impériale des naturalistes: Travaux Zool. Tom. XXXVIII, 4; XXXIX, 4 u. XL, 2; Journal botanique III, 6—8.
Petersburg, Société impériale Minéralogique: Verhandlungen 2. Serie, 46. Bd.; Materialien XXIV.
Philadelphia, Academy of Natural sciences: Proceed. Vol. LX, 3; LXI, 1 u. 2.
Philadelphia, Americ. philos. Society: Proceed. XLVII, 190—192.
Philadelphia, University of Pennsylvania.
Portland (Maine), Portland Society of Natural history.
Portici, Laboratorio di zoologia generale e agraria: Bollettino Vol. III.

Porto, Academia polytechnica: Annales cientificos Vol. IV, 2; V, 1.
Prag, K. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften: Sitzungs- u. Jahresbericht 1908.
Prag, Deutscher Naturwiss. medizin. Verein für Böhmen „Lotos“: Zeitschrift Bd. 56 u. 59.
Prefsburg, Verein für Natur- und Heilkunde: Verhandlungen XVIII—XX.
Regensburg, Naturwiss. Verein.
Regensburg, Königl. botanische Gesellschaft: Denkschriften IV. Bd.
Reichenberg i. Böhmen, Verein der Naturfreunde: Mitt. 39. Jahrg.
Riga, Naturforscher-Verein: Korrespondenzblatt LII.
Rio de Janeiro, Museu nacional.
Rio de Janeiro, Observatorio: Annuario XXIV (1908); Boletim mensal 1907, 7—12.
La Rochelle, Académie.
Rochester, N. Y., Rochester Academy of Science.
Rom, R., Accademie dei Lincei: Rendiconti XVIII, 1. Sem. 5—12; 2. Sem. 1—12; XIX, 1—4.
Rom, Società Italiana per il progresso delle scienze: Atti II (1908).
*Rom, Institut International d'Agriculture.
Rostock i. Meckl., Verein der Freunde der Naturwissenschaft in Mecklenburg: Archiv 62, II u. 63, I.
Rouen, Société des amis des sciences naturelles: Bull. XLIII, 1 u. 2.
*Salatiga (Ned. Indië) Java, Algemeen-Proefstation: Verslag 1908.
Salem, Mass., American Association for the advancement of science.
Salem, Mass., Essex Institute.
San Francisco, California Academy of Sciences: Proc. 4. Series, Vol. III, pg. 49—56.
Santiago du Chili, Société scientifique: Actes XVIII, 1—5.
San José (Republica de Costa Rica), Museo nacional.
São Paulo, Museu Paulista: Revista Vol. II, 9—12;
Sapporo, Japan, Natural History Society.
Sidney, Royal Society of New-South-Wales.
Sidney, Linnean Society of New-South-Wales: Proc. Vol. XXIX, 3 (115).
Sidney, Australasian Association for the Advancement of Science: Report 1907.
Sidney, Board of Fisheries for New South Wales: Report 1908.
Sion, Murithienne Société Valaisanne des Sciences naturelles: Bull. XXXV.
Springfield, Mass., Museum of natural history: Report 1909.
Stavanger, Museum: Aarshefter 19 (1908).
Stockholm, Kongl. Svenska Vetenskaps Akademiens: Handlingar 43, 7—12; 44, 1—5; 45, 1—4; Archiv für Mathematik etc. Bd. 5, 1—4; Archiv für Chemie etc. Bd. 3, 3; Archiv für Botanik Bd. 8, 1—4; 9, 1 u. 2; Archiv für Zoologie Bd. 5, 1—4; 6, 1. Arsbok 1909. Meteorolog. Jakttagelser 50 u. 50 B. Meddel. 1, 12—15; Accessionskatalog 22, 1907. Lefnadsteckningar IV, 4. Les prix Nobel 1906 u. 1907.

Stockholm, Institut de Botanique de l'Université.
Stockholm, Entomologiska Föreningen: Entomol. Tidskrift Arg. 30.
Strafsburg, Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, des Ackerbaues und der Künste im Unter-Elsafs: Monatsbericht XLIII, 1—6.
Strafsburg, Meteorologischer Landesdienst in Elsafs-Lothringen: Deutsches meteorol. Jahrbuch für 1904.
Stuttgart, Württembergischer Verein für Handelsgeographie.
Stuttgart, Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg: Jahresheft 65 nebst 2 Beilagen.
Stuttgart, Königliches Naturalienkabinett.
*Stuttgart, Württembergische Kommission für Landesgeschichte: Württ. Vierteljahrshefte für Landesgeschichte, XVIII. Jahrg. Heft 1—4.
Thorn, Coppernicusverein für Wissenschaft und Kunst: Mittlg. 17. Heft.
Tokio, Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens: Mitteilungen XI, 4; XII, 1.
Tokio, College of agriculture: Bull. Vol. II—VII; VIII, 1 u. 2; Journal Vol. I, No. 1 u. 2.
Topeka, Kansas Academy of Science.
Toronto, Canadian Institute: Transact. Vol. VIII, 3 (No. 18).
Trencsin, Naturwiss. Verein des Trencséner Comitates.
Trenton, New Jersey, Trenton natural history society.
Triest, Museo civico di storia naturale.
Tromsö, Museum.
Turin, Museo di Zoologia ed Anatomia comparata della R. Universita: Boll. XXIV.
Tufts College, Mass.: Studies Vol. II No. 3.
Ulm, Verein für Mathematik und Naturwissenschaften: Mitteilungen 14. Heft.
Upsala, Société royale des sciences: Nova Acta, Ser. IV, Vol. II, No. 4—6.
Urbana, Jll., Illinois State Laboratory of natural history: Bull. VII, 10; VIII, 2 u. 3.
Utrecht, Provinzialgesellschaft für Kunst und Wissenschaft: Aanteekeningen 1909. Verslag 1909; Dutsh Observations 1901, I—IV.
Utrecht, Kon. Nederl. Meteorolog. Institut.
Vegesack, Verein für Naturkunde für Vegesack und Umgegend: Mitteilungen No. 5 (1906—1908).
Venedig, R. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti.
Verona, Accademia d' agricoltura, arti e commercio: Atti e Memorie Ser. IV, Vol. VIII u. IX; Osservazioni meteoriche 1907 u. 1908.
Wageningen, Pays Bas, Nederlandsche botanische Vereeniging: Recueil des Travaux botaniques Néerlandais Vol. V, 2—4; VI.
Washington, Smithsonian Institution: Annual Report (National Museum) 1907 u. 1908; Bull. 63 u. 65.

Washington, National Academy of sciences.

Washington, U. S. Geological survey: Prof. Paper 58, 59, 60, 61, 63, 64, 66, 67, Bull. 352—403; Annual Repot 29; Mineral Resources 1907; Water-Supply Paper 221, 223, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 234; 232, 235, 242.

Washington, National Museum: Bull. 62, 64, 66, 67, 68 u. 69; Proc. Vol. 34—36. Contributions from the U. S. National Herbarium Vol. XII, 5—10; XIII, 1.

Washington, Carnegie Institution of Washington: Year Book No. 7 (1908). The following publications No. 103, 104, 107, 108, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 117, 118, 121.

Weimar, Thüringscher botanischer Verein: Mitteil. XXV.

Wellington, New Zealand Institute: Transact. XLI; Proc. 1908, Part. I u. II.

Wernigerode, Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.

Wien, K. K. geol. Reichsanstalt: Jahrbuch LVIII, 4; LIX, 1—4, Verh. 1908, 15—18; 1909, 1—14.

Wien, K. K. naturhistorisches Hofmuseum: Annalen XXII, 2—4; XXIII, 1—2.

Wien, K. K. zool. bot. Gesellschaft: Verhandl. LIX.

Wien, Verein für Landeskunde von Niederösterreich.

Wien, K. K. Akademie der Wissenschaften: Sitzungsberichte, Band 117, Abtg. I, 1—10; $II^a$, 1—10; $II^b$, 1—10; III, 1—10; Bd. 118, Abtg. I, 1—6; $II^a$, 1—5; $II^b$, 1—7; III, 1—4. Erdbebenberichte XXXIII—XXXVI; Anzeiger XLVI (1909); Geogr. Jahresber. VII.

Wien, Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse: Schriften 49. Band.

Wien, Wiener entomologischer Verein.

Wiesbaden, Verein für Naturkunde in Nassau: Jahrbücher 62.

Winterthur, Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

Würzburg, Physikalisch-medizinische Gesellschaft: Sitzungsber. 1904, No. 4—10; 1907, No. 1—8.

Zürich, Naturforschende Gesellschaft: Vierteljahrsschrift LIII, 4; LIV, 1 u. 2.

Zwickau in Sachsen, Verein für Naturkunde.

---

Ferner erhielten wir im Tausch aus:

Gaea, 45. Jahrg. 1909. Heft 5 u. 6

und versandten die Abhandlungen an:

Laboratoire de zoologie in Villefranche-sur-mer, die Kaiserl. Universitäts- und Landesbibliothek Strafsburg und die Lese- und Redehalle der deutschen Studenten in Prag.

Aufserdem erhielten die Abhandlungen auf Grund des Beschlusses vom 12. Sept. 1887 folgende höhere Schulen Nordwestdeutschlands:

Aurich, Gymnasium.
„ Lehrerseminar.
Bederkesa, Lehrerseminar.
Brake, Höhere Bürgerschule.
Bremen, Museum.
„ Stadtbibliothek.
„ Botanischer Garten.
„ Seminar.
„ Gymnasium.
„ Oberrealschule.
„ Reform-Gymnasium.
„ Realgymnasium.
„ Realschule i. d. Altstadt,
„ Realschule i. d. Neustadt.
„ Realschule b. Doventor.
„ Lesehalle.
Bremerhaven, Gymnasium.
Bückeburg, Gymnasium.
Buxtehude, Realprogymnasium.
Celle, Realgymnasium.
Cuxhaven, Realschule.
Diepholz, Präparandenanstalt.
Elsfleth, Höhere Bürgerschule.
Emden, Gymnasium.
Geestemünde, Höhere Bürgerschule.
Harburg a. E., Realgymnasium.
Leer, Gymnasium.
Lingen, Gymnasium.
Lüneburg, Lehrerseminar.
Meppen, Gymnasium.
Nienburg, Realprogymnasium.
Norden, Gymnasium.
Oldenburg, Gymnasium.
„ Oberrealschule.
„ Lehrerseminar.
„ Stadtknabenschule.
Otterndorf, Realprogymnasium.
Papenburg, Realprogymnasium.
Quakenbrück, Realgymnasium.
Stade, Gymnasium.
„ Lehrerseminar.
Varel, Höhere Bürgerschule.
Vechta, Lehrerseminar.
„ Gymnasium.
Vegesack, Realgymnasium.
Verden, Gymnasium.
„ Lehrerseminar.
Wilhelmshaven, Gymnasium.

# Auszug aus der Jahresrechnung des Vereins 1909/10.

## I. Naturwissenschaftlicher Verein,

gegründet 17. Nov. 1864.

### Einnahmen.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| I. 248 hiesige Mitglieder | ℳ | 1 488,— | | |
| 8 neue hiesige Mitglieder | „ | 24,— | | |
| 52 auswärtige Mitglieder | „ | 208,— | | |
| | | | ℳ | 1 720,— |
| II. Zinsen aus dem Vereinsvermögen | | | „ | 3 500,50 |
| III. Verkauf von Schriften | | | „ | 113,— |
| IV. Verschiedenes (Gewinn auf ausgeloste Staatspapiere) | | | „ | 5,— |
| V. Aus den Stiftungen überwiesene Beträge: | | | | |
| a) Kindt-Stiftung | ℳ | 310,80 | | |
| b) Frühling-Stiftung | „ | 98,90 | | |
| c) Rutenberg-Stiftung | „ | 238,45 | | |
| | | | „ | 648,15 |
| | | | ℳ | 5 986,65 |

### Ausgaben.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| I. Stadtbibliothek: | | | | |
| (aus dem Vereinsvermögen) | ℳ | 1 777,55 | | |
| ( „ der Kindt-Stiftung) | „ | 310,— | | |
| ( „ „ Frühling-Stiftung) | „ | 98,90 | | |
| ( „ „ Rutenberg-Stiftung) | „ | 238,45 | | |
| | | | ℳ | 2 425,70 |
| II. Abhandlungen, andere Schriften u. Jahresbericht | | | „ | 2 329,80 |
| III. Andere wissenschaftliche Zwecke | | | „ | 1 006,30 |
| IV. Städtisches Museum: (aus dem Vereinsvermögen) | | | „ | 1 960,— |
| V. Verschiedenes: Inserate, Porti und Diverses (inkl. Abzahlung auf Nordwestdeutsche Skizzen) | | | „ | 2 894,61 |
| | | | ℳ | 10 616,41 |
| Verminderung des Kapitals | | | ℳ | 4 629,76 |
| Kapital am 31. März 1909 | | | ℳ | 62 551,45 |
| Kapital am 31. März 1910 | | | ℳ | 57 920,69 |

## II. Kindt-Stiftung,

gegründet am 28. März 1872 durch Herrn A. von Kapff.

### Einnahmen.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Zinsen | | | ℳ | 402,50 |

### Ausgaben.

Dem Naturwiss. Verein überwiesen:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Stadtbibliothek | ℳ | 310,80 | | |
| | | | ℳ | 310,80 |
| Vermehrung des Kapitals | | | ℳ | 91,70 |
| Kapital am 31. März 1909 | | | ℳ | 15 136,20 |
| Kapital am 31. März 1910 | | | ℳ | 15 227,90 |

## III. Frühling-Stiftung,

gegründet am 2. Dezember 1872 durch Frau Charlotte Frühling, geb. Göschen.

### Einnahmen.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Zinsen | | | ℳ | 943,— |

### Ausgaben.

Dem Naturwiss. Verein überwiesen:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Stadtbibliothek | ℳ | 98,90 | | |
| | | | ℳ | 98,90 |
| Vermehrung des Kapitals | | | ℳ | 844,10 |
| Kapital am 31. März 1909 | | | ℳ | 35 761,60 |
| Kapital am 31. März 1910 | | | ℳ | 36 605,70 |

## IV. Christian Rutenberg-Stiftung,

gegründet am 8. Februar 1886 durch Herrn L. Rutenberg.

### Einnahmen.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Zinsen | | | ℳ | 1 750,— |

### Ausgaben.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Stadtbibliothek | ℳ | 238,45 | | |
| | | | ℳ | 238,45 |
| Vermehrung des Kapitals | | | ℳ | 1 511,55 |
| Kapital am 31. März 1909 | | | ℳ | 61 133,45 |
| Kapital am 31. März 1910 | | | ℳ | 62 645,— |

Der Rechnungsführer:

**Joh. Jacobs.**

Druck von Carl Schünemann, Bremen.



# Inhalt.



Die Verfasser sind für den Inhalt ihrer Aufsätze allein verantwortlich.

Die Herren Verfasser werden gebeten, bei der ersten Korrektur die von ihnen gewünschte Anzahl der Sonderabdrücke mitzuteilen.

Es wird gebeten, als Abkürzung für den Titel der Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen die nachstehende Form zu wählen: **Abh. Nat. Ver. Brem.**

Vereinigte Druckereien Jlling & Lüken, Bremen.

# Abhandlungen

herausgegeben

vom

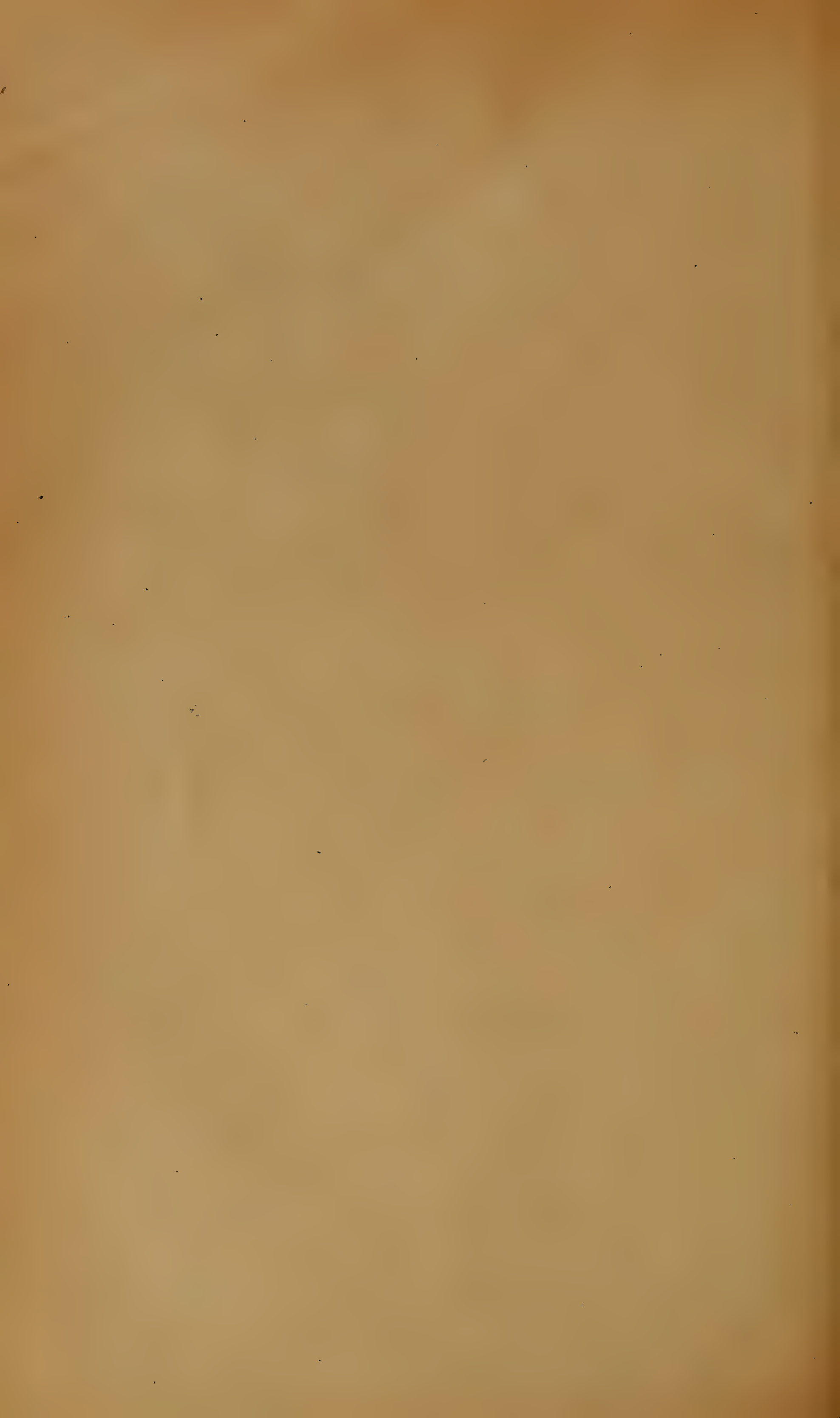
# Naturwissenschaftlichen Verein

zu

# BREMEN.

XX. Band, 2. (Schluss-)Heft.
Mit 2 Tafeln und 50 Abbildungen im Texte.

BREMEN.
Franz Leuwer.
1911.



# Ueber die Entwicklung der Doppelsternsysteme.

Von

Dr. Fr. Nölke.

Schon vor längerer Zeit hat Th. J. J. See[1]) und kürzlich wieder H. N. Russell[2]) die Annahme zu begründen versucht, dass die Doppelsterne, die visuellen sowohl wie die spektroskopischen, durch Zerfallen eines im hydrodynamischen Gleichgewicht befindlichen, rotierenden Nebels entstanden seien, der bei seiner fortschreitenden Kontraktion die Reihe der möglichen stabilen Gleichgewichtsfiguren bis zu der Poincaré'schen Birnenform durchlaufen habe. Es soll unsere Aufgabe sein, diese Annahme einer Prüfung zu unterziehen.

Aus den schwierigen Untersuchungen Poincarés[3]) und Darwins[4]) über die Gleichgewichtsfiguren rotierender, homogener Flüssigkeitsmassen ergibt sich bekanntlich folgendes: „Bedeutet $\omega$ die Winkel„geschwindigkeit der rotierenden Flüssigkeit, $\delta$ ihre Dichte, so ist „die Gleichgewichtsfigur ein stabiles, abgeplattetes Rotationsellipsoid, „falls die Bedingung

$$\frac{\omega^2}{2\pi\delta} \leq 0{,}1871$$

„besteht. Berechnet sich, unter der Annahme eines Rotations„ellipsoids als der Gleichgewichtsfigur der Flüssigkeit, für $\frac{\omega^2}{2\pi\delta}$ ein „grösserer Wert als 0,1871, so ist es nicht mehr stabil. Die Flüssig„keit nimmt dann die Form eines dreiachsigen Jacobi'schen Ellip„soids an, das sich mehr und mehr in die Länge streckt, bis es für

$$\frac{\omega^2}{2\pi\delta} = 0{,}1420$$

„die Grenze seiner Stabilität erreicht hat. Jacobi'sche Ellipsoide, „für die sich

$$\frac{\omega^2}{2\pi\delta} < 0{,}1420$$

„berechnet, sind nicht mehr stabil. In diesem Falle nimmt die

---

[1]) „Die Entwicklung der Doppelsternsysteme". Inauguraldissertation Berlin, 1892.

[2]) Astrophys. Journal, April 1910.

[3]) „Sur l'équilibre d'une masse fluide animée d'un mouvement de rotation", Acta mathematica, Bd. 7.

[4]) „On the pear-shaped figure of equilibrium of a rotating mass of liquid", Transactions of the Roy. Soc., Ser. A, 1902.

„Flüssigkeit die Form einer Birne an, und es besteht die Wahr-„scheinlichkeit, dass der dünnere Teil der Birne sich von dem „dickeren trennt, wenn sie sich bis zu den Grenzen ihrer Stabilität entwickelt hat.“ — Auf die, allerdings nicht homogenen, Nebel übertragen, führen diese theoretischen Ergebnisse zu der von See aufgestellten Theorie der Entstehung der Doppelsternsysteme.

§ 1.

## Die Entwicklung des Jacobi'schen Ellipsoids bis zur Birnenform.

Wir wollen den vermuteten Entwicklungsgang des Nebels an der Hand der von Darwin bestimmten Werte der Grössenverhältnisse der Rotationsfiguren (l. c.) genauer verfolgen.

Sind bei der Zusammenziehung des Nebels keine störenden tangentialen, sondern nur zentrale Kräfte wirksam, so ist für die rotierende Masse der Flächensatz gültig, d. h. ihr Bewegungsmoment bleibt unverändert. Bedeuten $J_0$ und J die Trägheitsmomente, $\omega_0$ und $\omega$ die Winkelgeschwindigkeiten zur Zeit $t_0$ und t, so besteht also die Gleichung

$$J_0 \omega_0 = J \omega.$$

Es sei M die Masse, 2c die Rotationsachse und 2a und 2b seien die beiden anderen Achsen des Ellipsoids; dann ist für ein Rotationsellipsoid

$$J = \frac{2}{5} M a^2,$$

für ein dreiachsiges Ellipsoid

$$J = \frac{1}{5} (a^2 + b^2) M.$$

Für das kritische Rotationsellipsoid $\left(\frac{\omega_0^2}{2 \pi \delta_0} = 0,1871\right)$ hat nach Darwin das Achsenverhältnis $\frac{c_0}{a_0}$ den Wert

$$\varepsilon_0 = \frac{0,6977}{1,1972} = 0,5828;$$

Für das kritische Jacobi'sche Ellipsoid $\left(\frac{\omega^2}{2 \pi \delta} = 0,1420\right)$ ist

$$\frac{b}{a} = \varepsilon = \frac{0,81498}{1,88583} = 0,4322; \quad \frac{c}{a} = \varepsilon' = \frac{0,65066}{1,88583} = 0,3450.$$

Die Aenderungen, denen der Nebel zu der Zeit, wo er als dreiachsiges Ellipsoid rotiert, unterliegt, ergeben sich also aus der Gleichung

$$\frac{1}{5} (a^2 + b^2) M \omega = \frac{2}{5} M a_0^2 \omega_0.$$

Bedenkt man, dass $a\,b\,c\,\delta = a_0^2\,c_0\,\delta_0$ oder

$$\left(\frac{a}{a_0}\right)^3 = \frac{\delta_0}{\delta} \cdot \frac{\varepsilon_0}{\varepsilon\,\varepsilon'}$$

ist, so erhält man hieraus

$$\left(\frac{\delta}{\delta_0}\right)^{\frac{1}{6}} = \frac{1+\varepsilon^2}{2}\left(\frac{\varepsilon_0}{\varepsilon\,\varepsilon'}\right)^{2/3}\left(\frac{0{,}1420}{0{,}1871}\right)^{1/2},$$

oder durch Einsetzen der für $\varepsilon_0$, $\varepsilon$, $\varepsilon'$ angegebenen Zahlenwerte

$$\frac{\delta}{\delta_0} = 4{,}4535.$$

Ferner ist

$$\frac{\omega}{\omega_0} = 1{,}8384, \text{ und } \frac{a}{a_0} = 0{,}9575.$$

Während der Zeit, wo der Nebel als dreiachsiges Ellipsoid existiert, steigt hiernach die Dichte ungefähr auf den $4^1/_2$fachen, die Winkelgeschwindigkeit nicht ganz aut den doppelten Betrag; die grosse Achse verkleinert sich nur unbedeutend.

§ 2.

### Der Flächensatz.

Da es bis jetzt noch unbekannt ist, wann die Birnenform die Grenze ihrer Stabilität erreicht hat, so lassen sich keine bestimmten Angaben über den Wert der Dichte machen, bei der sie in zwei Teile zerfällt. Trotzdem kann man aus einer Tabelle, bei deren Berechnung dem fraglichen Dichteverhältnisse verschiedene Werte beigelegt werden, sehr gut erkennen, wie sich die weitere Entwicklung gestaltet.

Die durch Zerfallen der Birne entstehenden Teilmassen betrachten wir näherungsweise als Rotationsellipsoide, sehen also von den gegenseitigen Gezeitenwirkungen vorläufig ab. Die grössere Masse sei $m_1$, die kleinere $m_2$, ihre halben Achsen seien $a_1$, $c_1$, $a_2$, $c_2$, die Entfernung ihrer Mittelpunkte sei $r$, ihre Entfernung von dem gemeinsamen Schwerpunkte $e_1$ und $e_2$. Dann ist

$$M = m_1 + m_2;\; r = e_1 + e_2;\; m_1\,e_1 = m_2\,e_2.$$

Solange beide Körper noch als eine Masse rotieren, sind Umlaufs- und Rotationswinkelgeschwindigkeit identisch; unter der Voraussetzung, dass die Trennung nicht ein mit gewaltsamen, plötzlichen Aenderungen verbundener, sondern ein **stetiger** Vorgang sei (siehe hierüber S. 210), werden daher auch unmittelbar nach der Trennung Umlaufs- und Rotationswinkelgeschwindigkeit sehr nahe **denselben** Wert $\omega$ besitzen. Dann ist die Umlaufsbewegungsgrösse gleich

$$(m_1\,e_1^2 + m_2\,e_2^2)\,\omega = \frac{m_1\,m_2}{M}\,r^2\,\omega.$$

Die Rotationsmomente haben den Wert

$$\frac{2}{5} m_1 a_1^2 \omega \text{ und } \frac{2}{5} m_2 a_2^2 \omega;$$

folglich ist die ganze Bewegungsgrösse des Systems

$$\left(\frac{2}{5} m_1 a_1^2 + \frac{2}{5} m_2 a_2^2 + \frac{m_1 m_2}{M} r^2\right) \omega.$$

Bezeichnen wir nunmehr die auf das kritische Jacobi'sche Ellipsoid sich beziehenden Grössen mit dem Index 0, und schreiben

$$\frac{m_1}{M} = \mu_1; \quad \frac{m_2}{M} = \mu_2,$$

so besteht also nach dem Flächensatze die Gleichung

$$\frac{2}{5}\left(\mu_1 a_1^2 + \mu_2 a_2^2\right) + \mu_1 \mu_2 r^2 = \frac{a_0^2}{5}(1 + \varepsilon_0^2) \frac{\omega_0}{\omega}.$$

Da beide Rotationsellipsoide dieselbe Winkelgeschwindigkeit und Dichte haben, so ist ihr Achsenverhältnis $\varepsilon$ dasselbe. Setzt man

$$m_1 = \frac{4\pi}{3} a_1^2 c_1 \delta = \frac{4\pi}{3} a_1^3 \varepsilon \delta,$$

$$m_2 = \frac{4\pi}{3} a_2^2 c_2 \delta = \frac{4\pi}{3} a_2^3 \varepsilon \delta,$$

$$M = \frac{4\pi}{3} R^3 \delta,$$

so erhält man

$$\frac{a_1}{R} = \left(\frac{\mu_1}{\varepsilon}\right)^{\frac{1}{3}}; \quad \frac{a_2}{R} = \left(\frac{\mu_2}{\varepsilon}\right)^{\frac{1}{3}},$$

und die letzte Gleichung geht über in

$$\mu_1^{\frac{5}{3}} + \mu_2^{\frac{5}{3}} + \frac{5}{2} \varepsilon^{\frac{2}{3}} \mu_1 \mu_2 \left(\frac{r}{R}\right)^2 = \frac{(1 + \varepsilon_0^2)\, \varepsilon^{\frac{2}{3}}}{2} \left(\frac{a_0}{R}\right)^2 \left(\frac{\omega_0}{\omega}\right).$$

Setzt man voraus, dass $m_1$ und $m_2$ um ihren Schwerpunkt eine kreisförmige Bahn beschreiben [vergl. § 4], so ist

$$\omega^2 r^3 = k M,$$

wo k eine von der Form und der Entfernung der Massen $m_1$ und $m_2$ abhängende Zahl ist, die den Wert 1 annimmt, wenn die Massen Kugeln sind. Schreibt man

$$\omega^2 = 2\pi \delta \nu, \quad M = \frac{4\pi}{3} R^3 \delta,$$

so folgt hieraus

$$\frac{r}{R} = \left(\frac{2k}{3\nu}\right)^{\frac{1}{3}}.$$

Ferner folgt aus der Gleichung

$$M = \frac{4\pi}{3} a_0 b_0 c_0 \delta_0 = \frac{4\pi}{3} a_0^3 \varepsilon_0 \varepsilon_0' \delta_0 = \frac{4\pi}{3} R^3 \delta$$

$$\frac{a_0}{R} = \left(\frac{1}{\varepsilon_0 \varepsilon_0'} \frac{\delta}{\delta_0}\right)^{\frac{1}{3}}.$$

Durch Einsetzung dieser Werte geht die Gleichung des Flächensatzes über in

$$\mu_1^{\frac{5}{3}} + \mu_2^{\frac{5}{3}} + \frac{5}{2}\left(\frac{2\varepsilon k}{3\nu}\right)^{\frac{2}{3}} \mu_1 \mu_2 = \frac{1+\varepsilon_0^2}{2}\left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon_0 \varepsilon_0'}\right)^{\frac{2}{3}} \sqrt{\frac{0{,}142}{\nu}} \left(\frac{\delta}{\delta_0}\right)^{\frac{1}{6}}.$$

In dieser Gleichung ist $\varepsilon$ eine Funktion von $\nu$. Schreibt man

$$\lambda = \sqrt{\frac{1}{\varepsilon^2} - 1},$$

so ist bekanntlich

$$\nu = \frac{(3+\lambda^2) \operatorname{arc tg} \lambda - 3\lambda}{\lambda^3}.$$

Für $\lambda = 1$ wird $\nu = \pi - 3 = 0{,}14159$. Fast für denselben Wert, nämlich für $\nu = 0{,}1420$, hat nach Darwin das Jacobi'sche Ellipsoid seine Stabilitätsgrenze erreicht. Für die Birnenfigur ist also $\nu <$ 0,142, oder $\lambda < 1$, $\varepsilon > \frac{1}{2}\sqrt{2}$. Da noch nicht bekannt ist, für welches $\nu$ die Birnenform ihre Stabilität verliert, so haben wir die Rechnung für verschiedene $\nu < 0{,}142$ durchgeführt und in der Tabelle I zusammengestellt. Für $\nu < 0{,}06$ lässt sich mit Vorteil die Gleichung

$$\lambda^2 = v + \frac{6}{7} v^2 + \frac{37}{49} v^3 + \frac{7850}{11319} v^4 + \frac{679266}{1030029} v^5 + \ldots\ldots$$

$$v = \frac{15}{4}\nu,$$

verwenden, die sich aus der für $\nu$ angegebenen Gleichung durch Umkehrung der Reihenentwicklung ergibt.

Da die Entfernung der Mittelpunkte der beiden Körper nicht bekannt ist, so lässt sich der Wert von k nicht angeben. Er wurde daher vorläufig gleich 1 gesetzt. Dann lautet, wenn man für $\varepsilon_0$, $\varepsilon_0'$ ihre Zahlenwerte einsetzt, die der Rechnung zu Grunde liegende Gleichung

$$\mu_1^{\frac{5}{3}} + \mu_2^{\frac{5}{3}} + 1{,}9079\, \mu_1 \mu_2 \left(\frac{\varepsilon}{\nu}\right)^{\frac{2}{3}} = 0{,}79517 \frac{\varepsilon^{\frac{2}{3}}}{\nu^{\frac{1}{2}}} \left(\frac{\delta}{\delta_0}\right)^{\frac{1}{6}}.$$

Wir schreiben sie in folgender Form

$$\mu_1^{\frac{5}{3}} + \mu_2^{\frac{5}{3}} + A\, \mu_1 \mu_2 = B.$$

Wählt man für $\frac{\delta}{\delta_0}$ nacheinander die Werte 1, 2, 3, 4 . ., so nehmen A und B die in der Tabelle angegebenen Werte an, und durch ein

approximatives Verfahren erhält man dann aus der letzten Gleichung die ebenfalls in der Tabelle enthaltenen Werte von $\mu_1$ und $\mu_2$. Die Werte von $\frac{\delta}{\delta_0}$ für den Fall $\mu_1 = \mu_2 = \frac{1}{2}$ findet man mit Hülfe der Gleichung

$$\left(\frac{\delta}{\delta_0}\right)^{\frac{1}{6}} = \frac{1}{\nu^{\frac{1}{6}}}\left[0,7975\left(\frac{\nu}{\varepsilon}\right)^{\frac{2}{3}} + 0,6\,k^{\frac{2}{3}}\right].$$

Da

$$\frac{a_1}{R} = \left(\frac{\mu_1}{\varepsilon}\right)^{\frac{1}{3}},\ \frac{r}{R} = \left(\frac{2\,k}{3\,\nu}\right)^{\frac{1}{3}}$$

ist, so folgt

$$\frac{a_1}{r} = \left(\mu_1\frac{3\,\nu}{2\,\varepsilon\,k}\right)^{\frac{1}{3}},\ \frac{a_2}{r} = \left(\mu_2\frac{3\,\nu}{2\,\varepsilon\,k}\right)^{\frac{1}{3}}.$$

Diese Werte stehen in den beiden folgenden Spalten der Tabelle.

Tabelle I.

| $\nu$ | $\varepsilon$ | $\frac{\delta}{\delta_0}$ | A | B | $\mu_1$ | $\mu_2$ | $\frac{a_1}{r}$ | $\frac{a_2}{r}$ | k |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,14 | 0,712 | 1 | 5,640 | 1,694 | 0,79 | 0,21 | 0,62 | 0,40 | 1,049 |
| | | 2 | | 1,901 | 0,68 | 0,32 | 0,59 | 0,46 | 1,044 |
| | | 3 | | 2,034 | 0,54 | 0,46 | 0,54 | 0,51 | 1,042 |
| | | 3,06 | | | 0,50 | 0,50 | 0,53 | 0,53 | 1,041 |
| 0,13 | 0,735 | 1 | 6,055 | 1,796 | 0,77 | 0,23 | 0,59 | 0,39 | 1,042 |
| | | 2 | | 2,016 | 0,66 | 0,34 | 0,56 | 0,45 | 1,038 |
| | | 2,89 | | | 0,50 | 0,50 | 0,51 | 0,51 | 1,036 |
| 0,12 | 0,758 | 1 | 6,520 | 1,908 | 0,76 | 0,24 | 0,57 | 0,39 | 1,036 |
| | | 2 | | 2,142 | 0,65 | 0,35 | 0,54 | 0,44 | 1,032 |
| | | 2,76 | | | 0,50 | 0,50 | 0,49 | 0,49 | 1,031 |
| 0,11 | 0,780 | 1 | 7,042 | 2,031 | 0,75 | 0,25 | 0,54 | 0,38 | 1,031 |
| | | 2 | | 2,280 | 0,64 | 0,36 | 0,51 | 0,42 | 1,027 |
| | | 2,66 | | | 0,50 | 0,50 | 0,47 | 0,47 | 1,026 |
| 0,10 | 0,802 | 1 | 7,642 | 2,170 | 0,74 | 0,26 | 0,52 | 0,37 | 1,026 |
| | | 2 | | 2,436 | 0,63 | 0,37 | 0,49 | 0,41 | 1,023 |
| | | 2,58 | | | 0,50 | 0,50 | 0.45 | 0,45 | 1,022 |
| 0,09 | 0,823 | 1 | 8,342 | 2,328 | 0,74 | 0,26 | 0,50 | 0,35 | 1,021 |
| | | 2 | | 2,613 | 0,62 | 0,38 | 0,47 | 0,40 | 1,019 |
| | | 2,53 | | | 0,50 | 0,50 | 0,43 | 0,43 | 1,018 |
| 0,08 | 0,844 | 1 | 9,175 | 2,510 | 0,73 | 0,27 | 0,47 | 0,34 | 1,017 |
| | | 2 | | 2,818 | 0,62 | 0,38 | 0,45 | 0,38 | 1,015 |
| | | 2,50 | | | 0,50 | 0,50 | 0,41 | 0,41 | 1,015 |
| 0,07 | 0,864 | 1 | 10,20 | 2,727 | 0,73 | 0,27 | 0,45 | 0,32 | 1,013 |
| | | 2 | | 3,060 | 0,62 | 0,38 | 0,42 | 0,36 | 1,012 |
| | | 2,51 | | | 0,50 | 0,50 | 0,39 | 0,39 | 1,012 |
| 0,06 | 0,884 | 1 | 11,47 | 2,990 | 0,72 | 0,28 | 0,42 | 0,31 | 1,0100 |
| | | 2 | | 3,357 | 0,62 | 0,38 | 0,40 | 0,34 | 1,0094 |
| | | 2,56 | | | 0,50 | 0,50 | 0,37 | 0,37 | 1,0090 |
| 0,05 | 0,904 | 1 | 13,14 | 3,324 | 0,72 | 0,28 | 0,39 | 0,29 | 1,0073 |
| | | 2 | | 3,732 | 0,62 | 0,38 | 0,37 | 0,32 | 1,0068 |
| | | 2,67 | | | 0,50 | 0,50 | 0,35 | 0,35 | 1,0066 |

| | $\varepsilon$ | $\frac{\delta}{\delta_0}$ | A | B | $\mu_1$ | $\mu_2$ | $\frac{a_1}{r}$ | $\frac{a_2}{r}$ | k |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,04 | 0,924 | 1 | 15,47 | 3,771 | 0,73 | 0,27 | 0,36 | 0,26 | 1,0050 |
| | | 2 | | 4,232 | 0,63 | 0,37 | 0,35 | 0,29 | 1,0047 |
| | | 2,88 | | | 0,50 | 0,50 | 0,32 | 0,32 | 1,0045 |
| 0,03 | 0,943 | 1 | 19,00 | 4,414 | 0,73 | 0,27 | 0,33 | 0,23 | 1,0031 |
| | | 2 | | 4,955 | 0,65 | 0,35 | 0,31 | 0,26 | 1,0029 |
| | | 3 | | 5,302 | 0,57 | 0,43 | 0,30 | 0,27 | 1,0028 |
| | | 3,28 | | | 0,50 | 0,50 | 0,29 | 0,29 | 1,0028 |
| 0,02 | 0,962 | 1 | 25,24 | 5,480 | 0,75 | 0,25 | 0,29 | 0,20 | 1,0016 |
| | | 2 | | 6,151 | 0,68 | 0,32 | 0,28 | 0,22 | 1,0015 |
| | | 3 | | 6,590 | 0,62 | 0,38 | 0,27 | 0,23 | 1,0015 |
| | | 4 | | 6,904 | 0,54 | 0,46 | 0,26 | 0,24 | 1,0014 |
| | | 4,13 | | | 0,50 | 0,50 | 0,25 | 0,25 | 1,0014 |
| 0,01 | 0,981 | 1 | 40,59 | 7,852 | 0,78 | 0,22 | 0,23 | 0,15 | 1,0005 |
| | | 2 | | 8,813 | 0,72 | 0,28 | 0,22 | 0,16 | 1,0005 |
| | | 3 | | 9,430 | 0,68 | 0,32 | 0,22 | 0,17 | 1,0005 |
| | | 4 | | 9,892 | 0,65 | 0,35 | 0,22 | 0,18 | 1,0005 |
| | | 5 | | 10,27 | 0,61 | 0,39 | 0,21 | 0,18 | 1,0005 |
| | | 6 | | 10,58 | 0,57 | 0,43 | 0,21 | 0,19 | 1,0005 |
| | | 6,70 | | | 0,50 | 0,50 | 0,20 | 0,20 | 1,0005 |

Schon aus dieser Tabelle würden sich eine Reihe von wichtigen Schlüssen ziehen lassen. Weil ihre Werte aber nur Näherungswerte sind, da bei ihrer Berechnung $k = 1$ gesetzt wurde, so sollen erst noch genauere Werte bestimmt werden. Mit Hülfe der für $\frac{a_1}{r}$ und $\frac{a_2}{r}$ angegebenen Werte lässt sich nämlich k näherungsweise berechnen.

Die auf den gemeinsamen Schwerpunkt bezogenen Bewegungsgleichungen der beiden Körper lauten, wenn diese als kugelförmig vorausgesetzt werden,

$$m_1 \frac{d^2 x_1}{dt^2} = - \frac{m_1 m_2}{r^3} (x_1 - x_2);$$

$$m_1 \frac{d^2 y_1}{dt^2} = - \frac{m_1 m_2}{r^3} (y_1 - y_2);$$

$$m_2 \frac{d^2 x_2}{dt^2} = - \frac{m_1 m_2}{r^3} (x_2 - x_1);$$

$$m_2 \frac{d^2 y_2}{dt^2} = - \frac{m_1 m_2}{r^3} (y_2 - y_1).$$

Verlegt man den Anfangspunkt der Koordinaten in den Mittelpunkt des Körpers $m_1$, setzt also

$$x = x_1 - x_2, \quad y = y_1 - y_2,$$

so wird, da die Gleichungen

$$m_1 x_1 + m_2 x_2 = 0, \quad m_1 y_1 + m_2 y_2 = 0$$

bestehen,
$$x_1 = \frac{m_2 x}{M}, \quad y_1 = \frac{m_2 y}{M},$$
$$x_2 = -\frac{m_1 x}{M}, \quad y_2 = -\frac{m_1 y}{M},$$
und die Differentialgleichungen gehen über in
$$\frac{d^2 x}{dt^2} = -(m_1 + m_2)\frac{x}{r^3},$$
$$\frac{d^2 y}{dt^2} = -(m_1 + m_2)\frac{y}{r^3}.$$

Die Abweichung der beiden Körper von der Kugelgestalt kann nunmehr in folgender Weise in Rechnung gebracht werden. Bedeuten $\varphi_1$ und $\varphi_2$ die Potentiale der beiden Ellipsoide in Beziehung auf einen in ihrer gemeinsamen Aequatorebene liegenden Punkt, so sind $\varphi_1$ und $\varphi_2$ Funktionen von r allein. Wenn $\varphi_1'$ und $\varphi_2'$ die Ableitungen von $\varphi_1$ und $\varphi_2$ nach r bezeichnen, so kann in den beiden letzten Gleichungen $m_1 + m_2$ in erster Näherung durch $-(\varphi_1' + \varphi_2')\, r^2$ ersetzt werden. Dann folgt
$$\frac{d^2 x}{dt^2} = (\varphi_1' + \varphi_2')\frac{x}{r},$$
$$\frac{d^2 y}{dt^2} = (\varphi_1' + \varphi_2')\frac{y}{r}.$$

Durch Integration dieser Gleichungen erhält man, wenn man
$$J = \int (\varphi_1' + \varphi_2')\, dr$$
setzt, die neuen Gleichungen
$$\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 = 2J + \beta,$$
$$x\frac{dy}{dt} - y\frac{dx}{dt} = r^2\frac{dv}{dt} = \alpha,$$
wo $\alpha$ und $\beta$ Konstanten sind. Aus ihnen folgt
$$\left(\frac{dr}{dv}\right)^2 = \frac{r^4}{\alpha^2}\left(2J + \beta - \frac{\alpha^2}{r^2}\right).$$

Durch neue Integration möge sich aus dieser Gleichung $r = f(v)$ ergeben. Soll die Bewegung der beiden Körper kreisförmig sein, so müssen alle Ableitungen von r nach v den Wert 0 haben. Durch Differentiation der letzten Gleichung findet man
$$2\frac{d^2 r}{dv^2} = \frac{4r^3}{\alpha^2}\left(2J + \beta - \frac{\alpha^2}{r^2}\right) + \frac{r^4}{\alpha^2}\left(\frac{2\,dJ}{dr} + \frac{2\alpha^2}{r^3}\right).$$

Es bestehen also die Relationen

$$2\,J + \beta - \frac{\alpha^2}{r^2} = 0,$$

$$\frac{d\,J}{dr} + \frac{\alpha^2}{r^3} = 0.$$

Aus ihnen folgt

$$2\,J + \beta = -\,r\,\frac{d\,J}{dr},$$

demnach ist

$$\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 = -\,r\,(\varphi_1' + \varphi_2')$$

oder

$$\omega^2 = -\frac{1}{r}\,(\varphi_1' + \varphi_2').$$

Nun ist bekanntlich

$$\varphi = \frac{3}{4}\,m \int_{r^2 - a^2}^{\infty} \left(1 - \frac{r^2}{a^2 + \lambda}\right) \frac{d\,\lambda}{(a^2 + \lambda)\,\sqrt{c^2 + \lambda}},$$

und hieraus folgt, wenn man

$$\frac{a}{r}\sqrt{1 - \frac{c^2}{a^2}} = x$$

setzt,

$$\varphi' = -\frac{3}{2}\,\frac{m}{r^2\,x^3}\left[-\,x\,\sqrt{1 - x^2} + \text{arc sin } x\right]$$

oder

$$\varphi' = -\frac{m}{r^2}\left(1 + \frac{3}{10}\,x^2 + \ldots\right).$$

Man hat also

$$\omega^2 = \frac{1}{r^3}\left[m_1 + m_2 + \frac{3}{10}\,(m_1\,x_1^2 + m_2\,x_2^2) + \ldots\right]$$

oder

$$\omega^2 = \frac{M}{r^3}\left[1 + \frac{3}{10}\,(1 - \varepsilon^2)\left(\mu_1\,\frac{a_1^2}{r^2} + \mu_2\,\frac{a_2^2}{r^2}\right)\right].$$

Demnach ist

$$k = 1 + \frac{3}{10}\,(1 - \varepsilon^2)\left(\mu_1\,\frac{a_1^2}{r^2} + \mu_2\,\frac{a_2^2}{r^2}\right).$$

Die hieraus mit Hülfe der für $\frac{a_1}{r}$ und $\frac{a_2}{r}$ angegebenen Werte für k sich ergebenden Werte stehen in der letzten Spalte der Tabelle I.

Setzt man die Werte von k in der allgemeinen Gleichung des Flächensatzes ein und bestimmt noch einmal $\mu_1$, $\mu_2$, $\frac{a_1}{r}$, $\frac{a_2}{r}$, so findet man die in der Tabelle II enthaltenen neuen Werte, die nunmehr als die richtigen gelten können. Neu hinzugefügt sind die Werte von $1 - \frac{a_1 + a_2}{r}$, ferner die von $\frac{r}{a_0}$, die sich aus der Gleichung

$$\frac{r}{a_0} = \left(\frac{2\,k}{3\,\nu} \cdot \frac{\varepsilon_0\,\varepsilon_0'\,\delta_0}{\delta}\right)^{\frac{1}{3}}$$

ergeben. In der letzten Spalte stehen die Werte von $\frac{\omega}{\omega_0}$, die sich aus der Gleichung

$$\frac{\omega}{\omega_0} = \left(\frac{\nu\,\delta}{0{,}142\;\delta_0}\right)^{\frac{1}{2}}$$

berechnen lassen. Die für $\nu = 0{,}02$ und $0{,}01$ geltenden Werte sind weggelassen worden, weil sie sich von den entsprechenden Werten der 1. Tabelle kaum unterscheiden.

Tabelle II.

| $\nu$ | $\frac{\delta}{\delta_0}$ | A | B | $\mu_1$ | $\mu_2$ | $\frac{a_1}{r}$ | $\frac{a_2}{r}$ | $1-\frac{a_1+a_2}{r}$ | $\frac{r}{a_0}$ | $\frac{\omega}{\omega_0}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,14 | 1 | 5,824 | 1,694 | 0,80 | 0,20 | 0,61 | 0,38 | 0,01 | 0,90 | 0,99 |
| | 2 | 5,805 | 1,901 | 0,70 | 0,30 | 0,58 | 0,44 | — | 0,72 | 1,40 |
| | 3 | 5,795 | 2,034 | 0,60 | 0,40 | 0,55 | 0,48 | — | 0,63 | 1,72 |
| | 3,42 | | | 0,50 | 0,50 | 0,52 | 0,52 | — | 0,60 | 1,83 |
| 0,13 | 1 | 6,223 | 1,796 | 0,79 | 0,21 | 0,59 | 0,38 | 0,03 | 0,93 | 0,96 |
| | 2 | 6,207 | 2,016 | 0,69 | 0,31 | 0,56 | 0,43 | 0,01 | 0,74 | 1,35 |
| | 3 | 6,199 | 2,157 | 0,57 | 0,43 | 0,53 | 0,48 | — | 0,64 | 1,66 |
| | 3,20 | | | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | — | 0,63 | 1,71 |
| 0,12 | 1 | 6,674 | 1,908 | 0,77 | 0,23 | 0,56 | 0,37 | 0,07 | 0,95 | 0,92 |
| | 2 | 6,660 | 2,142 | 0,67 | 0,33 | 0,54 | 0,42 | 0,04 | 0,75 | 1,30 |
| | 3,02 | 6,649 | 2,291 | 0,50 | 0,50 | 0,49 | 0,49 | 0,02 | 0,66 | 1,60 |
| 0,11 | 1 | 7,182 | 2,031 | 0,76 | 0,24 | 0,54 | 0,37 | 0,09 | 0,98 | 0,88 |
| | 2 | 7,170 | 2,280 | 0,66 | 0,34 | 0,51 | 0,41 | 0,08 | 0,77 | 1,25 |
| | 2,87 | | | 0,50 | 0,50 | 0,47 | 0,47 | 0,06 | 0,69 | 1,49 |
| 0,10 | 1 | 7,768 | 2,170 | 0,75 | 0,25 | 0,52 | 0,36 | 0,12 | 1,01 | 0,84 |
| | 2 | 7,758 | 2,436 | 0,65 | 0,35 | 0,49 | 0,40 | 0,11 | 0,80 | 1,19 |
| | 2,75 | | | 0,50 | 0,50 | 0,45 | 0,45 | 0,10 | 0,72 | 1,39 |
| 0,09 | 1 | 8,450 | 2,328 | 0,74 | 0,26 | 0,49 | 0,35 | 0,16 | 1,04 | 0,80 |
| | 2 | 8,447 | 2,613 | 0,64 | 0,36 | 0,47 | 0,39 | 0,14 | 0,83 | 1,13 |
| | 2,67 | | | 0,50 | 0,50 | 0,43 | 0,43 | 0,14 | 0,75 | 1,30 |
| 0,08 | 1 | 9,273 | 2,510 | 0,74 | 0,26 | 0,47 | 0,33 | 0,20 | 1,08 | 0,75 |
| | 2 | 9,269 | 2,818 | 0,63 | 0,37 | 0,45 | 0,37 | 0,18 | 0,86 | 1,06 |
| | 2,62 | | | 0,50 | 0,50 | 0,41 | 0,41 | 0,18 | 0,78 | 1,22 |
| 0,07 | 1 | 10,29 | 2,727 | 0,73 | 0,27 | 0,44 | 0,32 | 0,24 | 1,13 | 0,70 |
| | 2 | 10,28 | 3,060 | 0,63 | 0,37 | 0,42 | 0,36 | 0,22 | 0,90 | 0,99 |
| | 2,60 | | | 0,50 | 0,50 | 0,39 | 0,39 | 0,22 | 0,82 | 1,13 |
| 0,06 | 1 | 11,55 | 2,990 | 0,73 | 0,27 | 0,42 | 0,30 | 0,28 | 1,19 | 0,65 |
| | 2 | 11,54 | 3,357 | 0,63 | 0,37 | 0,40 | 0,34 | 0,26 | 0,94 | 0,92 |
| | 2,64 | | | 0,50 | 0,50 | 0,37 | 0,37 | 0,26 | 0,86 | 1,06 |
| 0,05 | 1 | 13,20 | 3,324 | 0,73 | 0,27 | 0,39 | 0,28 | 0,33 | 1,26 | 0,59 |
| | 2 | 13,20 | 3,732 | 0,63 | 0,37 | 0,37 | 0,31 | 0,32 | 1,00 | 0,84 |
| | 2,73 | | | 0,50 | 0,50 | 0,35 | 0,35 | 0,30 | 0,90 | 0,98 |
| 0,04 | 1 | 15,52 | 3,771 | 0,73 | 0,27 | 0,36 | 0,26 | 0,38 | 1,36 | 0,53 |
| | 2 | 15,52 | 4,232 | 0,64 | 0,36 | 0,35 | 0,29 | 0,36 | 1,08 | 0,75 |
| | 2,93 | | | 0,50 | 0,50 | 0,32 | 0,32 | 0,36 | 0,95 | 0,91 |
| 0,03 | 1 | 19,04 | 4,414 | 0,74 | 0,26 | 0,33 | 0,23 | 0,44 | 1,49 | 0,46 |
| | 2 | 19,04 | 4,955 | 0,66 | 0,34 | 0,32 | 0,25 | 0,43 | 1,18 | 0,65 |
| | 3 | 19,04 | 5,302 | 0,57 | 0,43 | 0,30 | 0,27 | 0,43 | 1,03 | 0,80 |
| | 3,31 | | | 0,50 | 0,50 | 0,29 | 0,29 | 0,42 | 1,00 | 0,84 |

Bei der Berechnung der Tabelle II haben wir die durch die gegenseitige Gezeitenwirkung hervorgerufene Formänderung der Massen $m_1$ und $m_2$ nicht berücksichtigt. Es soll nunmehr gezeigt werden, dass diese Formänderungen unsere Rechnungsresultate nur unwesentlich beeinflussen.

Die Flutwirkung ist um so grösser, je kleiner das Massenverhältnis der Körper ist und je näher ihre Oberflächen sind. Für den Fall, wo das Massenverhältnis 1 ist und die Oberflächen sich fast berühren, die Flutwirkung also den denkbar grössten Wert erreicht, hat Darwin die Gleichgewichtsformen der Körper bestimmt.[1]) Sie lassen sich näherungsweise als dreiachsige Ellipsoide mit den Achsenverhältnissen $\frac{b}{a} = 0{,}805$ und $\frac{c}{a} = 0{,}677$ betrachten. Die Kraft, mit der ein dreiachsiges Ellipsoid einen in der Verlängerung der grössten Achse 2a liegenden Punkt, dessen Entfernung vom Mittelpunkte r ist, anzieht, ist gleich

$$\varphi' = -\frac{3}{2} m r \int_{r^2-a^2}^{\infty} \frac{d\lambda}{(a^2+\lambda)\sqrt{(a^2+\lambda)(b^2+\lambda)(c^2+\lambda)}}.$$

Setzt man unter der Wurzel für $b^2$ und $c^2$ ihr arithmetisches Mittel, so wird der absolute Wert des Integrals etwas zu klein; wählt man das geometrische Mittel, so ist er etwas zu gross. Sind die Grössen b und c nicht beträchtlich voneinander verschieden, so haben das arithmetische und das geometrische Mittel nahe denselben Wert. In diesem Falle ist also der für einen Mittelwert berechnete Integralwert ein sehr genäherter Wert des obigen Integrals. Nennt man den Mittelwert $s^2$, so erhält man, wenn man

$$x = \frac{a}{r}\sqrt{1 - \frac{s^2}{a^2}}$$

setzt,

$$\varphi' = -\frac{3}{2}\frac{m}{r^2 x^3}\left(\log\frac{1+x}{1-x} - 2x\right)$$

oder

$$\varphi' = -\frac{m}{r^2}\left(1 + \frac{3}{5}x^2 + \frac{3}{7}x^4 + \dots\right).$$

Hieraus folgt ähnlich wie früher (S. 201) für den Anziehungskoeffizienten k'

$$k' = 1 + \frac{3}{5}(\mu_1 x_1^2 + \mu_2 x_2^2) + \dots$$

In dem von Darwin berechneten Falle ist $s^2 = bc = 0{,}545\, a^2$, ferner $r = 2{,}16 a$, folglich $x_1 = x_2 = \sqrt{0{,}097}$. Man findet dann

$$k' = 1{,}062.$$

---

[1]) On figures of equilibrium of rotating masses of fluid; Philos. Transactions of the Roy. Soc, vol. 178; 1887.

Aus den Rechnungen Darwin's ergibt sich der etwas genauere Wert $k = 1{,}058$. Nach Darwin hat in diesem Falle ferner $\nu$ den Wert 0,076. Da, wenn die Gezeitenwirkung unberücksichtigt bleibt, für diesen Wert von $\nu$ und für $m_1 = m_2$ nach unserer Tabelle I $k$ den Wert 1,014 besitzt, so zeigt sich, dass, wenn $k = 1 + \varkappa$ und $k' = 1 + \varkappa'$ gesetzt wird, $\varkappa'$ etwas mehr als 4 mal so gross als $\varkappa$ ist. Die durch die Abweichung der Massen $m_1$ und $m_2$ von der Kugelgestalt hervorgerufene Vergrösserung der gegenseitigen Anziehung beruht hiernach zu mehr als $\frac{3}{4}$ ihres Betrages auf der Gezeitendeformation und noch nicht zu $\frac{1}{4}$ auf der durch die Rotation bewirkten Abplattung der Massen. Ein ähnliches Verhältnis ergibt sich in den beiden anderen von Darwin unter der Voraussetzung $m_1 = m_2$ berechneten Fällen; er findet $k' = 1{,}0877$ für $\nu = 0{,}099$ und $k' = 1{,}0380$ für $\nu = 0{,}061$ (l. c. S. 403). Hieraus ist zu schliessen, dass auch noch für etwas grössere und kleinere $\nu$ ungefähr dasselbe Verhältnis zwischen den Einflüssen der Rotations- und der Gezeitendeformation bestehen wird. Da die Gezeitendeformation jedoch um so kleiner ist, je kleiner die Masse des die Gezeiten bewirkenden Körpers und je grösser die Masse des der Gezeitendeformation unterliegenden Körpers ist, so muss das angegebene Verhältnis schnell kleiner werden, wenn das Massenverhältnis von $m_1$ und $m_2$ grösser wird. Bei grösseren Werten von $m_1 : m_2$ muss sich die Gezeitenwirkung auch deswegen verkleinern, weil, wie die Tabellen II und III erkennen lassen, $\frac{r}{a_0}$ um so grössere Werte besitzt, je grösser $\mu_1 : \mu_2$ ist, und die Gezeitenhöhe bekanntlich mit der 3. Potenz der Entfernung der beiden Körper abnimmt. Um uns den bei Berücksichtigung der Gezeitendeformation für grössere Massenverhältnisse geltenden Werten von $k$ zu nähern, haben wir noch zwei Tabellen berechnet. In Tabelle III haben wir $\varkappa$ den doppelten, in Tabelle IV den dreifachen Wert beigelegt, den $\varkappa$ in Tabelle I für $\mu_1 = \mu_2$ hat. Auch noch eine Tabelle für den vierfachen Wert zu berechnen, erschien überflüssig, da dieser Wert wahrscheinlich schon für $\mu_1 = 2\mu_2$ nicht mehr erreicht wird.

Tabelle III.

| $\nu$ | $k$ | $\frac{\delta}{\delta_0}$ | $A$ | $B$ | $\mu_1$ | $\mu_2$ | $\frac{a_1}{r}$ | $\frac{a_2}{r}$ | $1 - \frac{a_1 + a_2}{r}$ | $\frac{r}{a_0}$ | $\frac{\omega}{\omega_0}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,14 | 1,083 | 1 | 5,965 | 1,694 | 0,80 | 0,20 | 0,60 | 0,38 | 0,02 | 0,92 | 0,99 |
| | | 2 | | 1,901 | 0,72 | 0,28 | 0,58 | 0,42 | — | 0,73 | 1,40 |
| | | 3 | | 2,034 | 0.63 | 0,37 | 0,56 | 0,47 | — | 0,64 | 1,72 |
| | | 3,82 | | | 0,50 | 0,50 | 0,52 | 0,52 | — | 0,59 | 1,94 |
| 0,13 | 1,072 | 1 | 6,341 | 1,796 | 0,79 | 0,21 | 0,58 | 0,37 | 0,05 | 0,94 | 0,96 |
| | | 2 | | 2,016 | 0,70 | 0,30 | 0,56 | 0,42 | 0,02 | 0,74 | 1,35 |
| | | 3 | | 2.157 | 0,61 | 0,39 | 0,53 | 0,46 | 0.01 | 0,65 | 1,66 |
| | | 3,53 | | | 0,50 | 0,50 | 0.50 | 0,50 | 0,00 | 0.62 | 1,80 |

| $\nu$ | k | $\frac{\delta}{\delta_0}$ | A | B | $\mu_1$ | $\mu_2$ | $\frac{a_1}{r}$ | $\frac{a_2}{r}$ | $1-\frac{a_1+a_2}{r}$ | $\frac{r}{a_0}$ | $\frac{\omega}{\omega_0}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,12 | 1,062 | 1 | 6,786 | 1,908 | 0,78 | 0,22 | 0,56 | 0,37 | 0,07 | 0,96 | 0,92 |
| | | 2 | | 2,142 | 0,69 | 0,31 | 0,54 | 0,41 | 0,05 | 0,76 | 1,30 |
| | | 3 | | 2,291 | 0,58 | 0,42 | 0,51 | 0,45 | 0,04 | 0,66 | 1,59 |
| | | 3,29 | | | 0.50 | 0.50 | 0,48 | 0,48 | 0,04 | 0,64 | 1,67 |
| 0,11 | 1,053 | 1 | 7,287 | 2,031 | 0,77 | 0,23 | 0,54 | 0,36 | 0,10 | 0,98 | 0,88 |
| | | 2 | | 2,280 | 0,67 | 0,33 | 0,51 | 0,41 | 0,08 | 0,78 | 1,25 |
| | | 3 | | 2,439 | 0,54 | 0,46 | 0,48 | 0,45 | 0,07 | 0,68 | 1,52 |
| | | 3,10 | | | 0,50 | 0,50 | 0,47 | 0,47 | 0,06 | 0,67 | 1,55 |
| 0,10 | 1,044 | 1 | 7,864 | 2,170 | 0,76 | 0,24 | 0,52 | 0,35 | 0,13 | 1,01 | 0,84 |
| | | 2 | | 2,436 | 0,66 | 0,34 | 0.49 | 0,39 | 0,12 | 0,80 | 1,19 |
| | | 2,94 | | | 0,50 | 0.50 | 0,45 | 0,45 | 0,10 | 0,70 | 1,44 |
| 0,09 | 1,037 | 1 | 8,543 | 2,328 | 0,75 | 0,25 | 0,49 | 0,34 | 0,17 | 1,05 | 0,80 |
| | | 2 | | 2,613 | 0,65 | 0,35 | 0,47 | 0,38 | 0,15 | 0,83 | 1,13 |
| | | 2,82 | | | 0,50 | 0,50 | 0,43 | 0,43 | 0,14 | 0,74 | 1,34 |
| 0,08 | 1,030 | 1 | 9,354 | 2,510 | 0,74 | 0,26 | 0,47 | 0,33 | 0,20 | 1,09 | 0,75 |
| | | 2 | | 2,818 | 0,64 | 0.36 | 0,45 | 0,37 | 0,18 | 0,86 | 1,06 |
| | | 2,74 | | | 0,50 | 0,50 | 0,41 | 0,41 | 0,18 | 0,78 | 1,24 |
| 0,07 | 1,023 | 1 | 10,36 | 2,727 | 0,74 | 0,26 | 0,44 | 0,32 | 0,24 | 1,13 | 0,70 |
| | | 2 | | 3,060 | 0,63 | 0,37 | 0,42 | 0,35 | 0,23 | 0,90 | 0,99 |
| | | 2,70 | | | 0,50 | 0,50 | 0,39 | 0,39 | 0,22 | 0,81 | 1,15 |
| 0,06 | 1,018 | 1 | 11,61 | 2,990 | 0,73 | 0,27 | 0,42 | 0.30 | 0,28 | 1,19 | 0,65 |
| | | 2 | | 3,357 | 0,63 | 0,37 | 0,40 | 0,33 | 0,27 | 0,95 | 0,92 |
| | | 2,72 | | | 0,50 | 0,50 | 0,37 | 0,37 | 0,26 | 0,85 | 1,07 |
| 0,05 | 1,013 | 1 | 13,25 | 3 324 | 0,73 | 0,27 | 0,39 | 0,28 | 0,33 | 1,26 | 0,59 |
| | | 2 | | 3,732 | 0,63 | 0,37 | 0,37 | 0,31 | 0,32 | 1,00 | 0,84 |
| | | 2,79 | | | 0,50 | 0,50 | 0,35 | 0,35 | 0,30 | 0,90 | 0,99 |
| 0,04 | 1,009 | 1 | 15,56 | 3,771 | 0,73 | 0,27 | 0,36 | 0,26 | 0,38 | 1,40 | 0,53 |
| | | 2 | | 4,232 | 0,64 | 0,36 | 0,35 | 0,29 | 0,36 | 1,08 | 0,75 |
| | | 2,97 | | | 0,50 | 0,50 | 0,32 | 0,32 | 0,36 | 0,95 | 0,92 |
| 0,03 | 1,006 | 1 | 19,07 | 4,414 | 0,74 | 0,26 | 0,33 | 0,23 | 0,44 | 1,49 | 0,46 |
| | | 2 | | 4,955 | 0.66 | 0,34 | 0,32 | 0,25 | 0,43 | 1,19 | 0,65 |
| | | 3 | | 5,302 | 0,57 | 0,43 | 0,30 | 0,27 | 0,43 | 1,04 | 0,80 |
| | | 3,35 | | | 0,50 | 0,50 | 0.29 | 0,29 | 0,42 | 1,00 | 0,84 |

## Tabelle IV.

| | k | $\frac{\delta}{\delta_0}$ | A | B | $\mu_1$ | $\mu_2$ | $\frac{a_1}{r}$ | $\frac{a_2}{r}$ | $1-\frac{a_1+a_2}{r}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,14 | 1,124 | 1 | 6,134 | 1,694 | 0,81 | 0,19 | 0,61 | 0,37 | 0,02 |
| | | 2 | | 1,901 | 0,74 | 0,26 | 0,58 | 0,42 | 0,00 |
| | | 3 | | 2,034 | 0,67 | 0,33 | 0,57 | 0,45 | — |
| | | 4 | | 2,134 | 0,58 | 0,42 | 0,54 | 0,49 | — |
| | | 4,29 | | | 0,50 | 0,50 | 0,51 | 0,51 | — |
| 0,13 | 1,108 | 1 | 6,490 | 1,796 | 0,80 | 0,20 | 0,58 | 0,37 | 0,05 |
| | | 2 | | 2,016 | 0,72 | 0,28 | 0,56 | 0,41 | 0.03 |
| | | 3 | | 2,157 | 0,64 | 0,36 | 0,54 | 0,45 | 0.01 |
| | | 3,92 | | | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,00 |
| 0,12 | 1,093 | 1 | 6,922 | 1,908 | 0,79 | 0,21 | 0,56 | 0,36 | 0,08 |
| | | 2 | | 2,142 | 0,70 | 0,30 | 0,54 | 0,41 | 0,05 |
| | | 3 | | 2,291 | 0,61 | 0,39 | 0,51 | 0,44 | 0,05 |
| | | 3,61 | | | 0,50 | 0,50 | 0,48 | 0,48 | 0,04 |

| $\nu$ | k | $\frac{\delta}{\delta_0}$ | A | B | $\mu_1$ | $\mu_2$ | $\frac{a_1}{r}$ | $\frac{a_2}{r}$ | $1-\frac{a_1+a_2}{r}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,11 | 1,079 | 1 | 7,413 | 2,031 | 0,78 | 0,22 | 0,54 | 0,36 | 0,10 |
| | | 2 | | 2,280 | 0,68 | 0,32 | 0,52 | 0,40 | 0,08 |
| | | 3 | | 2,439 | 0,58 | 0,42 | 0,49 | 0,44 | 0,07 |
| | | 3,36 | | | 0,50 | 0,50 | 0,47 | 0,47 | 0,06 |
| 0,10 | 1,066 | 1 | 7,979 | 2,170 | 0,76 | 0,24 | 0,52 | 0,35 | 0,13 |
| | | 2 | | 2,436 | 0,67 | 0,33 | 0.49 | 0,39 | 0,12 |
| | | 3 | | 2.606 | 0,55 | 0,45 | 0,46 | 0.43 | 0,11 |
| | | 3,16 | | | 0,50 | 0,50 | 0,45 | 0,45 | 0,10 |
| 0,09 | 1,054 | 1 | 8,646 | 2,328 | 0,75 | 0,25 | 0,49 | 0,34 | 0,17 |
| | | 2 | | 2,613 | 0,66 | 0,34 | 0,47 | 0,38 | 0,15 |
| | | 3 | | | 0,50 | 0,50 | 0,43 | 0,43 | 0,14 |
| 0,08 | 1,044 | 1 | 9,445 | 2,510 | 0,74 | 0,26 | 0,47 | 0,33 | 0,20 |
| | | 2 | | 2,818 | 0,65 | 0,35 | 0,45 | 0,36 | 0,19 |
| | | 2,89 | | | 0,50 | 0,50 | 0,41 | 0,41 | 0,18 |
| 0,07 | 1,035 | 1 | 10,44 | 2,727 | 0,74 | 0,26 | 0,45 | 0,31 | 0,24 |
| | | 2 | | 3,060 | 0,64 | 0,36 | 0,42 | 0,35 | 0,23 |
| | | 2,82 | | | 0,50 | 0,50 | 0,39 | 0,39 | 0,22 |
| 0,06 | 1,027 | 1 | 11,68 | 2,990 | 0,73 | 0,27 | 0,42 | 0,30 | 0,28 |
| | | 2 | | 3,357 | 0,64 | 0,36 | 0,40 | 0,33 | 0,27 |
| | | 2,81 | | | 0,50 | 0,50 | 0,37 | 0,37 | 0,26 |
| 0,05 | 1,020 | 1 | 13,31 | 3,324 | 0,73 | 0,27 | 0,39 | 0,28 | 0,33 |
| | | 2 | | 3,732 | 0,64 | 0,36 | 0,37 | 0,31 | 0,32 |
| | | 2, 88 | | | 0,50 | 0,50 | 0,35 | 0,35 | 0,30 |
| 0,04 | 1,014 | 1 | 15,61 | 3,771 | 0,73 | 0,27 | 0,36 | 0,26 | 0,38 |
| | | 2 | | 4,232 | 0,65 | 0,35 | 0,35 | 0,28 | 0,37 |
| | | 3,04 | | | 0,50 | 0,50 | 0,32 | 0,32 | 0,36 |
| 0,03 | 1,008 | 1 | 19,11 | 4,414 | 0,74 | 0,26 | 0,33 | 0,23 | 0,44 |
| | | 2 | | 4,955 | 0,66 | 0,34 | 0,32 | 0,25 | 0,43 |
| | | 3 | | 5,302 | 0,58 | 0,42 | 0,30 | 0,27 | 0,43 |
| | | 3,39 | | | 0,50 | 0,50 | 0,29 | 0,29 | 0,42 |

In der letzten Tabelle sind die Werte von $\frac{r}{a_0}$ und von $\frac{\omega}{\omega_0}$ weggelassen worden. Da $\frac{r}{a_0}$ der 3. Wurzel aus k proportional ist, so ändern die Werte sich wenig, wenn k sich etwas vergrössert; eine Vergleichung der Zahlenwerte in den Tabellen II und III lässt eine Schätzung des Betrages der Aenderungen zu. Die Werte von $\frac{\omega}{\omega_0}$ sind, abgesehen von dem Falle $\mu_1 = \mu_2$, dieselben wie in den Tabellen II und III.

## § 3.

## Das Grössenverhältnis der Teilmassen.

Aus den im vorigen § berechneten Tabellen II, III und IV lassen sich mehrere wichtige Schlüsse ziehen.

Zunächst erkennt man, dass für $\nu = 0{,}14$ das Zerfallen der Birne noch nicht eintreten kann, da, wenn die Dichte die des kritischen Jacobi'schen Ellipsoids auch nur wenig übersteigt, $a_1 + a_2$

noch grösser als r ist, die Ellipsoide also miteinander verschmelzen. Dasselbe trifft wahrscheinlich auch noch für $\nu = 0{,}13$ und $0{,}12$ zu; denn in diesen Fällen ist, wie die entsprechende Spalte der Tabellen zeigt,

$$1 - \frac{a_1 + a_2}{r}$$

so wenig von 0 verschieden, dass die bei der Berechnung von $\frac{a_1}{r}$ und $\frac{a_2}{r}$ nicht berücksichtigte, durch die gegenseitige Gezeitenwirkung hervorgerufene Verlängerung der beiden Ellipsoide zu einer Verschmelzung derselben führen dürfte. Erst für $\nu < 0{,}12$ ist die Entfernung der Ellipsoidoberflächen so gross, dass auch infolge der gegenseitigen Gezeitenwirkung keine Berührung der beiden Ellipsoide mehr eintreten wird.

Dass für $\nu > 0{,}12$ die Birne noch nicht zerfallen kann, geht auch aus folgendem hervor. Nach dem Zerfallen darf die Ausdehnung der Massen $m_1$ und $m_2$ nicht so gross sein, dass die grössere Masse $m_1$ imstande wäre, Randteile der Masse $m_2$ zu sich heranzuziehen. Da sich die einzelnen Massenteilchen von $m_2$ zu dem Anziehungszentrum von $m_2$ in relativer Ruhe befinden, so müssen sie also innerhalb der kritischen Nullfläche der Geschwindigkeit, deren Form und Grösse sich aus der Diskussion des Jacobi'schen Integrals des Dreikörperproblems ergibt, liegen. Diese Fläche hat ungefähr Ellipsoidform; sie schneidet die Verbindungslinie der Mittelpunkte von $m_1$ und $m_2$ in zwei Punkten, die sich aus den Gleichungen

$$x^5 \pm (3 - \mu_2)\, x^4 + (3 - 2\,\mu_2)\, x^3 \mp \mu_2\, x^2 \mp 2\,\mu_2\, x - \mu_2 = 0$$

ergeben.[1]) Die Entfernung der Mittelpunkte ist hier gleich 1 gesetzt; die oberen Zeichen gelten für den äusseren, die unteren für den inneren Schnittpunkt. Die Wurzeln sind die Entfernungen der Schnittpunkte von dem Mittelpunkte von $m_2$. Nur die innerhalb der angegebenen Grenzfläche liegenden Massenteilchen von $m_2$ können im Anziehungsbereiche von $m_2$ bleiben; die ausserhalb befindlichen entfernen sich von $m_2$ und beschreiben komplizierte Bahnen um $m_1$ und $m_2$. In der folgenden Tabelle sind für einige Werte von $\mu_2$ die entsprechenden Wurzelwerte zusammengestellt:

| $\mu_2$ | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{3}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{5}$ | $\frac{1}{6}$ | $\frac{1}{7}$ | $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{9}$ | $\frac{1}{10}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $x_1$ | 0,70 | 0,58 | 0,52 | 0,48 | 0,44 | 0,41 | 0,39 | 0,37 | 0,36 |
| $x_2$ | 0,50 | 0,43 | 0,39 | 0,36 | 0,34 | 0,33 | 0,31 | 0,30 | 0,29 |

$x_1$ bezeichnet den äusseren, $x_2$ den inneren Schnittpunkt. Die Vergleichung der Werte $x_2$ mit den Werten von $\frac{a_2}{r}$ in den Tabellen zeigt

[1]) Vergl. z. B. F. R. Moulton: Celestial Mechanics, 1902, § 121.

nun, dass diese für $\nu = 0{,}14$ und $0{,}13$ die Werte $\nu_2$ übersteigen, und für $\nu = 0{,}12$ ihnen so nahe kommen, dass die angegebenen Werte von $\nu$ aus der Betrachtung ausscheiden müssen, um so mehr, da in Wirklichkeit die Massen nicht homogen, sondern im Innern verdichtet sind, sich also weiter erstrecken müssen, als die Annahme der Homogenität bestimmt.

Für kleine $\nu$ wird andererseits der Ausdruck

$$1 - \frac{a_1 + a_2}{r}$$

so gross, dass die unter einer bestimmten Grenze liegenden $\nu$ für den Zeitpunkt des Zerfallens der Birne ebenfalls ausgeschaltet werden müssen. Es erscheint äusserst fraglich, ob unmittelbar nach der Teilung der Birne die Oberflächen der beiden Teilmassen weiter als $\frac{1}{3}r$ voneinander entfernt sein können, da andernfalls angenommen werden müsste, dass die Birne vor dem Zerfallen sich sehr beträchtlich, stabförmig, in die Länge streckt, wofür sich aus den Untersuchungen Darwins keinerlei Anhaltspunkte ergeben. Es dürften daher auch alle $\nu < 0{,}06$ auszuschliessen sein. In dieser Annahme werden wir dadurch bestärkt, dass für $\nu < 0{,}06$ der Wert $\frac{\omega}{\omega_0}$, wie die Tabellen zeigen, kleiner als 1 ist, also eine Verlangsamung der Rotation eintritt. Ebenso aber, wie die rotierende Flüssigkeit im Zustande des dreiachsigen Jacobi'schen Ellipsoids bei fortschreitender Kontraktion, trotzdem sie sich mehr und mehr in die Länge zieht, ihre Rotation beschleunigt [ungefähr auf den doppelten Wert], dürfte sie auch im Zustande der Birnenform bei weiterer Vergrösserung der Dichte eine Beschleunigung ihrer Rotation erfahren. Mit Sicherheit lässt sich hierüber allerdings nichts aussagen, da noch nicht bestimmt werden konnte, wo die Stabilitätsgrenzen der Birnenfigur liegen.

Nach allem Gesagten kann es als wahrscheinlich gelten, dass das Zerfallen der Birne für einen Wert von $\nu$ eintritt, der zwischen 0,12 und 0,06 liegt.[1]) Dann zeigen die Tabellen das bemerkenswerte Ergebnis, dass die entstehenden Teilmassen in einem sehr kleinen Grössenverhältnisse zueinander stehen. Der grösste Wert von $\mu_1 : \mu_2$ ist, für $\nu = 0{,}12$, $79 : 21$; selbst wenn man die in den Tabellen enthaltenen grösseren und kleineren Werte von $\nu$

[1]) Aus Darwins Untersuchungen (Phil. Transactions, vol. 178) folgt, dass im Falle $m_1 = m_2$ das Zerfallen der Birne eintritt, wenn $\nu$ ungefähr gleich 0,08 oder 0,09 ist. Er findet, dass für $\nu = 0{,}10$ beide Körper noch miteinander zusammenhängen und eine sanduhrförmige Figur bilden, dass sie aber für $\nu = 0{,}076$ bereits etwas voneinander getrennt sind. Da $1 - \frac{a_1 + a_2}{r}$, wie die Tabellen erkennen lassen, bei allen $\nu$ um so grösser ist, je mehr sich die Massen der Körper voneinander unterscheiden, so kann gefolgert werden, dass im Augenblicke des Zerfallens der Birne das Massenverhältnis um so grösser ist, je grösser $\nu$ ist. Hiernach werden die Massen der Teilkörper um so verschiedener ausfallen, je früher die Birne beim Durchlaufen ihres Entwicklungsganges zerfällt.

gelten lassen wollte, so würde das Massenverhältnis im Maximum [für $\nu = 0,14$], nur 81 : 19 sein.

Diese Werte erfahren noch eine weitere Einschränkung. Sie ergeben sich bei der Annahme, dass $\delta = \delta_0$, die Dichte der Birne beim Zerfallen also dieselbe sei, wie die des kritischen Jacobi'schen Ellipsoids, was natürlich ausgeschlossen ist. Im Zustande des Jacobi'schen Ellipsoids vergrössert die rotierende Flüssigkeit ihre Dichte ungefähr bis zu dem $4^1/_2$fachen Betrag [siehe § 1]. Angenommen, die Flüssigkeit würde, während sie die Stadien der Birnenfigur durchläuft, ihre Dichte nur verdoppeln, so folgt aus der Tabelle IV, dass für alle angegebenen $\nu$ das maximale Massenverhältnis den kleinen Wert 74 : 26, für $0,10 > \nu > 0,02$ gar nur 2 : 1 besitzt. Bis zu dreifacher Dichte kann sich die Birne nur für die grösseren und die kleineren $\nu$ entwickeln.

Ist unsere Annahme, dass die Birnenfigur bis zu ihrem Zerfallen eine Rotationsbeschleunigung erfährt, richtig, so zeigen die Werte von $\frac{\omega}{\omega_0}$ in den Tabellen II, III und der im § 5 enthaltenen Tabelle VII, in der die Rechnung noch einmal für kleine ganzzahlige Grössenverhältnisse von $m_1$ und $m_2$ durchgeführt ist, dass das Massenverhältnis 3 : 1 sich nur bei $\nu = 0,12$ entwickeln kann. Da aber in diesem Falle nach dem früher Gesagten der Radius von $m_2$ fast den Grenzwert $x_2$ erreicht und ausserdem eine nur geringe Vergrösserung der Dichte angenommen werden müsste [$\delta = 1,28\,\delta_0$], so darf ein Zerfallen der Birne im Massenverhältnisse 3 : 1 noch als unwahrscheinlich gelten.

Als wichtigstes Resultat geht also aus den Tabellen hervor, dass die aus einer Birne entstehenden Teilmassen höchstens in dem Massenverhältnisse 3 : 1, wahrscheinlich aber in einem kleineren Verhältnisse zueinander stehen. Dieses Resultat kann dadurch, dass in der Natur die Massen nicht homogen sind, nur unwesentlich modifiziert werden. Denn zu der Ausbildung der Birnenfigur können naturgemäss nur die inneren dichteren Teile des Nebels, in denen die Hauptmasse konzentriert ist, den Anstoss geben, während die äusseren feineren Massen, da sie nur einen Bruchteil der Gesamtmasse bilden, dabei keine grosse Rolle spielen können. Man kann die äussern feinen Massen als Atmosphäre betrachten, welche die inneren dichteren Massen umgeben. Ist die Masse der einen Komponente eines Doppelsternsystems mehr als das dreifache der anderen, so steht hiernach fest, dass es nicht durch Zerfallen eines im hydrodynamischen Gleichgewichte seiner Teile befindlichen, rotierenden Nebels entstanden sein kann.

Am Schlusse mag noch bemerkt werden, dass unsere Resultate von der noch nicht mit Bestimmtheit beantworteten Frage, ob, da der Poincaré'sche Stabilitätsbeweis bekanntlich von Schwarzschild angezweifelt worden ist, bei einer rotierenden Flüssigkeit überhaupt die Birnenfigur zur Ausbildung komme, unabhängig sind. Keine

unserer Rechnungen bezieht sich auf die Birnenfigur selbst; der Name figuriert in unserer Darstellung eigentlich nur zur Erleichterung der Ausdrucksweise. Denn da sich das Jacobi'sche Ellipsoid an der Grenze seiner Stabilität nicht selbst schon in zwei Körper spalten kann, so muss zwischen ihm und dem Trennungszustand noch eine Durchgangsform vorhanden sein, und diese haben wir, auf Grund der Untersuchungen von Poincaré und Darwin, als Birnenform bezeichnet.

§ 4.

## Die ursprüngliche Bahnexzentrizität.

Ein anderes zuverlässiges Kriterium für die Beurteilung der Frage, ob ein Doppelsternsystem durch Zerfallen eines im hydrodynamischen Gleichgewichte befindlichen rotierenden Nebels entstanden sei oder nicht, liefert die Bahnexzentrizität. Allgemein wird zugestanden, dass die anfängliche Bahnexzentrizität sehr klein sein müsse. Eine solche allgemeine Angabe hat aber, da es gänzlich dem subjektiven Empfinden überlassen bleibt, z. B. die Exzentrizität 0,1 als gross oder als klein zu bezeichnen, gar keinen Wert. Wir wollen uns daher bemühen, zu bestimmteren Vorstellungen über die Grösse der Anfangsexzentrizität zu gelangen.

Poincaré hat gezeigt, dass, wenn eine Gleichgewichtsfigur einer homogenen rotierenden Flüssigkeit ihre sämtlichen stabilen Formen durchlaufen und die Grenze ihrer Stabilität erreicht hat, eine andere Gleichgewichtsfigur vorhanden ist, die mit der früheren bei diesem Stadium zusammenfällt. Wenn die Regel, dass die neue Gleichgewichtsfigur stabil ist, was tatsächlich beim Uebergang des kritischen Rotationsellipsoids in das Jacobi'sche und nach Poincaré auch beim Uebergang des kritischen Jacobi'schen Ellipsoids in die Birnenform zutrifft, sich auch auf die Birnenfigur übertragen lassen sollte, wenn diese die Grenze ihrer Stabilität erreicht hat, so müssten sich die durch Zerfallen der Birne entstehenden beiden Körper genau kreisförmig bewegen; denn wenn auch nur eine geringe Anfangsexzentrizität vorhanden wäre, so würde der Gleichgewichtszustand kein stabiler sein. In diesem Falle wäre also die Anfangsexzentrizität nicht sehr klein, sondern genau gleich 0.

Da aber das Poincaré'sche Prinzip, dass die Gleichgewichtsfiguren rotierender Flüssigkeiten, wenn sie sich bis zu den Grenzen ihrer Stabilität entwickelt haben, ineinander übergehen und immer neue stabile Formen durchlaufen, noch nicht für alle Fälle feststeht, so soll jetzt angenommen werden, beim Zerfallen der Birne höre der stabile Gleichgewichtszustand auf. In diesem Falle werden beide Teilkörper unmittelbar nach der Trennung ihre Form ändern. Dadurch erleidet auch die zwischen ihnen bestehende Anziehung eine Aenderung, und zwar wird sie, da die Körper sich abzurunden streben, sich verringern. Beziehen wir die Bahn des kleineren Körpers $m_2$ auf den Schwerpunkt des grösseren $m_1$, so wird der kleinere also in dem Augenblick, wo er eine selbständige Bahn beginnt, durch

das Periastron derselben gehen.[1]) Die Integrale der Bewegungsgleichungen von $m_2$ unmittelbar nach der Trennung mögen lauten

$$\left(\frac{ds}{dt}\right)^2 = M\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a}\right),$$

$$r^2 \frac{dv}{dt} = \alpha.$$

a bedeutet die halbe grosse Bahnachse, $\alpha$ das Flächenmoment. Die Verkleinerung der Anziehung ist einer Abnahme der Masse M gleichwertig. Schreibt man in der ersten Gleichung $M + \delta M$ für M und $a + \delta a$ für a, so erhält man

$$\frac{\delta a}{a^2} = -\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a}\right)\frac{\delta M}{M}.$$

Da $\delta M$ negativ ist, so nimmt a hiernach zu. In der zweiten Gleichung, die den Flächensatz ausdrückt, ist die Konstante $\alpha$ von der anziehenden Masse ganz unabhängig. Bedeutet p den Parameter der Bahn, so ist

$$\alpha^2 = p M.$$

Hieraus folgt

$$p\,\delta M + M\,\delta p = 0.$$

Nun ist

$$\frac{p}{a} = 1 - e^2,$$

wo e die Bahnexzentrizität bezeichnet, folglich

$$\delta(1 - e^2) = \frac{1}{a}\delta p + p\,\delta\frac{1}{a}.$$

Setzt man für $\delta p$ und $\delta \frac{1}{a}$ ihre Werte, so folgt

$$\delta(1 - e^2) = \frac{2p}{M}\left[\frac{1}{r} - \frac{1}{a}\right]\delta M,$$

oder

$$e\,\delta e = \frac{p}{M}\left[\frac{1}{a} - \frac{1}{r}\right]\delta M.$$

Diese Gleichung zeigt, dass e zunimmt, wenn $r < a$, dass e abnimmt, wenn $r > a$ ist. Da sich der kleinere Körper im Augenblicke der Trennung in seinem Periastron befindet, so nimmt hiernach die Exzentrizität anfangs zu.

Die im Zeitpunkte der Trennung beginnende Formänderung der beiden Körper erfolgt nun nicht in einem Augenblick, sondern

[1]) Bei einer Vergrösserung der Anziehung nach der Trennung würde der Zeitpunkt derselben dem Hindurchgehen durch das Apiastron entsprechen; d. h. es würde sogleich wieder eine Annäherung der Körper eintreten und eine dauernde Trennung also nicht stattfinden.

nimmt längere Zeit in Anspruch. Zugleich mit der Annäherung der sich verschiebenden Massen an die Mittelpunkte, deren Schnelligkeit von der Grösse der Anziehung beider Körper abhängt, tritt eine seitliche Ausbreitung ein. Diese erfolgt, da sie nur auf einer seitlichen Druckwirkung beruht, ohne Zweifel ziemlich langsam. Hieraus geht hervor, dass, wenn die Gesamtänderung der Exzentrizität festgestellt werden soll, über einen längeren Zeitraum integriert werden muss. Die einfachste Annahme über die Art der Abhängigkeit der Anziehung von der Zeit wäre, ihre Abnahme der Zeit proportional zu setzen. Bei dieser Annahme ist

$$\frac{\delta M}{M} = - A\, dt,$$

wo A eine Konstante bedeutet, und man erhält

$$e\, d\, e = p\, A \left[\frac{1}{r} - \frac{1}{a}\right] dt.$$

Da

$$\left(\frac{dr}{dt}\right)^2 = M\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a}\right) - \frac{\alpha^2}{r^2}$$

ist, so folgt hieraus, wenn der Zeitraum, über den sich die Integration erstreckt, so klein gewählt wird, dass die Bahnelemente innerhalb desselben als konstant gelten können,

$$\int d\, e = \frac{p\, r\, A}{Me} \sqrt{M\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a}\right) - \frac{\alpha^2}{r^2}} = A\, r \sin v \sqrt{\frac{p}{M}}.$$

Die Grösse r sin v ist die auf der Apsidenlinie senkrecht stehende Ordinate der Bahnkurve. Bezeichnet man sie für die Punkte, in denen sich am Anfang und am Ende des Integrationsintervalls der Körper $m_2$ befindet, mit $y_1$ und $y_2$, so ist also

$$\triangle\, e = A\,(y_2 - y_1) \sqrt{\frac{p}{M}}.$$

Hiernach ist die Zunahme der Exzentrizität am grössten im Periastron, die Abnahme am grössten im Apiastron; die Abnahme der Exzentrizität im 2. und 3. Viertel der Bahn hebt die Zunahme derselben im 1. und 4. Viertel genau auf. Darf während der ganzen Umlaufszeit die Aenderung der Anziehung der Zeit proportional gesetzt werden, so ist die Gesamtänderung der Exzentrizität während des Umlaufs also gleich Null; d. h. die Bahn bleibt kreisförmig. In unserem Falle ist diese Annahme näherungsweise erfüllt. Denn da, wie bereits bemerkt, die die Anziehung beeinflussenden Gestaltsänderungen der Körper $m_1$ und $m_2$ zum grossen Teile durch seitliche, auf blossen Druckwirkungen beruhende Verschiebungen veranlasst werden, so erstrecken sie sich über einen längeren Zeitraum. Jedenfalls geht diese Verschiebung, da Gravitationswirkungen bei ihr nur eine untergeordnete Rolle spielen, langsamer vor sich, als die Bewegung des Körpers $m_2$ in seiner

Bahn.[1]) Sie wird also noch nicht beendet sein, wenn $m_2$ erst das erste Viertel seiner Bahn zurückgelegt hat. Die im 2. und 3. Viertel der Bahn eintretende Verkleinerung der Exzentrizität hebt dann die im 1. Viertel erfolgte Vergrösserung wieder auf; wenn die Exzentrizität anfangs nicht Null wäre, so würde ihr Wert im 3. Viertel sogar unter den Anfangswert heruntersinken.[2]) — Es ist auch möglich, dass die Verschiebung der Massen an der Oberfläche von $m_1$ und und $m_2$ in oszillatorischer Weise vor sich geht, indem die in Bewegung begriffenen Massen über den Ort ihrer Ruhelage hinausfahren, dann zurückeilen, u. s. f., bis infolge der inneren Reibung endlich der Gleichgewichtszustand erreicht ist. Diese Oszillationen werden sich natürlich über längere Zeiträume erstrecken, innerhalb deren die Exzentrizität bald zu- und bald abnimmt; das Gesamtergebnis wird fast gleich Null sein.

Ueber den Maximalwert, den die Exzentrizität annehmen kann, und über die Grösse der Schwankungen, denen sie ausgesetzt ist, lassen sich noch einige genauere Angaben machen. Aus der Gleichung

$$\left(\frac{dr}{dt}\right)^2 = M\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a}\right) - \frac{\alpha^2}{r^2}$$

folgt durch Integration

$$t + \text{const.} = -\frac{r\,a\,e}{\alpha}\sin v + \sqrt{\frac{a^3}{M}}\arccos\frac{a-r}{ae}.$$

Für kleine Exzentrizitäten erhält man hieraus

$$t - t_0 = (v - v_0)\sqrt{\frac{a^3}{M}}.$$

Aus der Gleichung

$$A\,dt = -\frac{\delta M}{M}$$

folgt ferner, wenn man die Abnahme, welche die gegenseitige Anziehung der Massen $m_1$ und $m_2$ in der Zeit $t - t_0$ erleidet, mit $\lambda$ bezeichnet,

$$A\,(t - t_0) = \lambda.$$

Setzt man den Wert von $t - t_0$ in dieser Gleichung ein und substituiert den Wert für A in dem für $\triangle e$ abgeleiteten Ausdrucke,

---

[1]) Auf die Wirkungen der durch die gegenseitige Anziehung von $m_1$ und $m_2$ hervorgerufenen Gezeitenwelle, die mit der Bewegung der Körper in ihrer Bahn gleichen Schritt hält, kommen wir erst später zu sprechen [§ 5].

[2]) Bei dieser Einteilung der Bahn ist auf die Verschiebung des Periastrons, die gemäss der Gleichung

$$\frac{d\omega}{dt} = -\frac{\sin v}{e}\,\frac{\delta M}{M}$$

erfolgt, Rücksicht zu nehmen. Da bei kleinen Werten der Exzentrizität die Verschiebung ziemlich beträchtlich sein kann, so sind die 4 angegebenen Bahnviertel nicht gleichbedeutend mit den 4 Winkelquadranten.

so ergibt sich, da für kleine Exzentrizitäten $r = p = a$ gesetzt werden kann,

$$\triangle e = \lambda \frac{\sin v - \sin v_0}{v - v_0}.$$

Bei dem Versuche, für die Grösse

$$\lambda = -\int_{t_0}^{t} \frac{\delta M}{M}$$

genauere Zahlenwerte zu erhalten, ist man natürlich auf Vermutungen angewiesen. Doch dürfte folgende Ueberlegung geeignet sein, wenigstens die Grössenordnung und einen Maximalwert von $\lambda$ zu bestimmen.

Verfolgt man den Entwicklungsgang der Birnenfigur von dem kritischen Jacobi'schen Ellipsoid an durch ihre verschiedenen Formen hindurch, so geht aus den Untersuchungen von Poincaré und Darwin hervor, dass sich die eine Hälfte des Jacobi'schen Ellipsoids zusammenzieht und dabei mehr und mehr verdickt, während sich die andere Hälfte über die Grenze des Ellipsoids hinaus in die Länge streckt. Der Hauptteil der Gesamtmasse bestrebt sich also, schon bevor die endgültige Trennung eintritt, sich derjenigen Form zu nähern, die es nach der Trennung annehmen wird, nämlich der Form eines durch die gegenseitigen Gezeitenwirkungen allerdings mehr oder weniger deformierten Rotationsellipsoids. Der in der Gleichung

$$\omega^2 r^3 = k M$$

auftretende Faktor k, der nach dem früheren einen Maßstab für die durch die Abweichung der Körper $m_1$ und $m_2$ von der Kugelform bewirkte Vergrösserung der gegenseitigen Anziehung liefert, sei im Augenblicke der Trennung oder kurze Zeit vor derselben $k_0$, und, nachdem die mit der Trennung einsetzenden Formänderungen der Körper beendet sind und diese ihre neue Gleichgewichtsfigur angenommen haben, $k_1$. Dann ist

$$\lambda = k_0 - k_1.$$

Für den Fall gleicher Massen $m_1$ und $m_2$ hat Darwin die Werte von $k_0$ und $k_1$ bestimmt. Der für die sanduhrförmige, der Trennung vorangehende Gleichgewichtsfigur geltende Wert $k_0$ ist 1,088; für fast sich berührende Massen ist $k_1 = 1{,}058$ (l. c. S. 403 und Tafel); hieraus folgt $\lambda = 0{,}03$. Da die gegenseitigen störenden Einflüsse der Massen $m_1$ und $m_2$ um so kleiner werden, je verschiedener sie sind, so ist dieser Wert ein Maximalwert.

Rechnet man die Zeit vom Augenblicke der Trennung an, so ist in der oben abgeleiteten Formel $v_0 = 0$. Man hat also

$$\triangle e = \lambda \frac{\sin v}{v}.$$

Die rechte Seite erreicht ihren grössten Wert, wenn $v = 0$ ist, die

Formänderungen also in einem Augenblick erfolgen; dann ist $\triangle e = \lambda = 0{,}03$. Finden die Aenderungen im ersten Viertel des ersten Umlaufs statt, so ist $v > \frac{\pi}{2}$, also $\triangle e < 0{,}02$. Erstrecken sie sich über eine noch längere Zeit, so wird $\triangle e$ entsprechend kleiner. Da im Augenblicke der Trennung die Exzentrizität 0 ist, so kann mithin die ursprüngliche Bahnexzentrizität den Wert 0,03 nicht übersteigen.[1]) Der wahrscheinliche Wert ist bedeutend geringer; er dürfte kaum jemals grösser als 0,01 sein. — Bei den Rechnungen des folgenden § haben wir, um auf keinen Fall für die Anfangsexzentrizität einen zu kleinen Wert zu benutzen, den ohne jeden Zweifel zu grossen Wert 0,04 zu Grunde gelegt.

Nach allem Gesagten können wir unserem früheren, das Massenverhältnis der aus einer Rotationsfigur entstandenen Doppelsterne betreffende Resultat folgendes anreihen: Die ursprüngliche Bahnexzentrizität solcher Doppelsterne ist sehr gering die Bahnen sind fast genau kreisförmig.

§ 5.

## Der Einfluss der Gezeitenreibung auf die Bahnexzentrizität.

Es bleibt jedoch noch die Frage zu beantworten, ob die Exzentrizität vielleicht nachträglich zu grösseren Werten anwachsen kann. Die Möglichkeit einer Exzentrizitätsvergrösserung hat bekanntlich Darwin nachgewiesen. Auf Darwins Untersuchungen zurückgehend, hat See dann versucht (l. c.), die bei den Doppelsternen beobachteten grossen Bahnexzentrizitäten zu erklären. Nach Darwin kann die Vergrösserung der Exzentrizität eine Wirkung der Gezeitenreibung sein. Bei rotierenden Flüssigkeiten mit geringer Viskosität eilt der Flutberg, der durch die Anziehung von $m_2$ auf $m_1$ hervorgerufen wird, falls $m_1$ schneller rotiert als $m_2$ seinen Umlauf vollendet, dem Körper $m_2$ voraus und bewirkt ausser einer Vergrösserung seines Abstandes auch eine Vergrösserung der Bahnexzentrizität.

Bedeutet x die Umlaufsbewegungsgrösse der beiden Körper, $\Omega$ ihre Umlaufswinkelgeschwindigkeit, $\omega_1$ und $\omega_2$ ihre Rotationswinkelgeschwindigkeiten, $\alpha_1$ und $\alpha_2$ ihre halben grossen Achsen, $\varphi_1$ und $\varphi_2$ die Verzögerungswinkel der Gezeiten, und ist

$$\tau_1 = \frac{3}{2}\frac{m_2^2}{r^3},\quad \tau_2 = \frac{3}{2}\frac{m_1^2}{r^3},\qquad A_1 = \frac{1}{2}\frac{\tau_1^2}{\gamma_1}\sin 2\varphi_1,$$

$$\gamma_1 = \frac{2}{5}\frac{m_1}{\alpha_1^3},\quad \gamma_2 = \frac{2}{5}\frac{m_2}{\alpha_2^3},\qquad A_2 = \frac{1}{2}\frac{\tau_2^2}{\gamma_2}\sin 2\varphi_2,$$

---

[1]) Hiernach versteht es sich von selbst, dass der von See (l. c.) für die ursprüngliche Bahnexzentrizität angenommene Wert 0,1 viel zu gross ist. Selbst wenn sich nach dem Zerfallen der sanduhrförmigen Figur beide Teilmassen augenblicklich in Kugeln verwandelten, würde die ursprüngliche Bahnexzentrizität noch nicht 0,09 betragen.

so sind nach Darwin[1]) die Veränderungen der Umlaufsbewegungsgrösse und der Exzentrizität an folgende Gleichungen gebunden

$$\frac{dx}{dt} = A_1\left(1 - \frac{\Omega}{\omega_1}\right) + A_2\left(1 - \frac{\Omega}{\omega_2}\right)$$

$$\frac{d \log e}{dt} = \frac{A_1}{2x}\left(11 - \frac{18\,\Omega}{\omega_1}\right) + \frac{A_2}{2x}\left(11 - \frac{18\,\Omega}{\omega_2}\right)$$

Um diese Gleichungen zu vereinfachen und aus ihnen ein Integral zu gewinnen, hat See die Annahme $m_1 = m_2$ zu Grunde gelegt. Die Resultate lassen sich aber bedeutend verallgemeinern, wenn man nur die Voraussetzung $\omega_1 = \omega_2$ beibehält. Bei ungleichen Massen $m_1$ und $m_2$ wird diese Voraussetzung, die bei Beginn der selbständigen Bewegung von $m_1$ und $m_2$ tatsächlich besteht, später allerdings nicht mehr zutreffen; denn die kleinere Masse $m_2$ wird sich schneller kontrahieren und infolge davon ihre Rotation in gleichen Zeiten mehr beschleunigen als die grössere Masse $m_1$. Jedoch wird durch die grössere retardierende Gezeitenwirkung, welche $m_1$ auf $m_2$ ausübt, dieser Unterschied wenigstens teilweise wieder aufgehoben. Aber wenn sich auch grössere Unterschiede zwischen $\omega_1$ und $\omega_2$ herausbilden sollten, so wird bei der Annahme $\omega_1 = \omega_2$ das Rechnungsresultat doch nur unwesentlich von dem richtigen abweichen, da die Entwicklung in jedem Falle dem Endzustande $\omega_1 = \omega_2 = \Omega$ zustrebt und der Integrationswert sich nur unbedeutend ändern kann, wenn dieser Endzustand auf ziemlich eng benachbarten Integrationswegen erreicht wird. Das im Falle $\omega_1 = \omega_2$ sich ergebende Integral kann daher als ziemlich genauer Näherungswert gelten.

Ist $\omega_1 = \omega_2 = \omega'$, so lässt sich bei der Verfolgung der Exzentrizitätsänderungen die Zeit ganz ausschalten, indem man die obigen Gleichungen durcheinander dividiert und den gleichen Faktor $A_1 + A_2$ forthebt. Man erhält

$$\frac{d \log e}{dx} = \frac{1}{2x} \cdot \frac{11\,\omega' - 18\,\Omega}{\omega' - \Omega}.$$

Aus dieser Gleichung folgt, dass, wenn x zunimmt, e sich verkleinert, solange $11\,\omega' < 18\,\Omega$ ist. Wenn die Gezeitenreibung keine Rotationsenergie in potentielle Energie der Umlaufsbewegung verwandeln würde, so würde für die Kontraktion von $m_1$ und $m_2$ der Flächensatz gelten; dann wäre $\omega = \Omega$ und

$$a_1^2\,\omega = \alpha_1^2\,\omega' = a_1^2\,\Omega.$$

Es tritt also auf jeden Fall eine Verkleinerung der Exzentrizität ein, solange

$$\frac{\alpha_1}{a_1} > \sqrt{\frac{11}{18}}$$

oder $\alpha_1 > 0{,}782\,a_1$ ist. Da sich aber während der Zeit, wo sich $\alpha_1$

[1]) Proc. Roy. Soc. 1880, Nr. 202.

von dem Werte $a_1$ bis $0{,}782\,a_1$ verkürzt, ein Teil der Rotationsenergie in potentielle Energie der Umlaufsbewegung verwandelt und eine Vergrösserung von x bewirkt, so hält die Zeit der Exzentrizitätsverkleinerung länger an. Solange $11\,\omega' > 18\,\Omega$ ist, vergrössert sich die Exzentrizität. Ist aber infolge Energieverlustes die Rotationsgeschwindigkeit endlich so klein geworden, dass $11\,\omega' < 18\,\Omega$ ist, so tritt wieder eine Verkleinerung der Exzentrizität ein.

Um mit Hülfe der angegebenen Differentialgleichung beurteilen zu können, wie die Exzentrizität sich ändert, verfahren wir zunächst ähnlich wie Darwin und See. Bedeutet H die Bewegungsgrösse des ganzen Systems, $i_1$ und $i_2$ das Trägheitsmoment der Massen $m_1$ und $m_2$, so besteht, da x die Umlaufsbewegungsgrösse bezeichnet, die Gleichung

$$H = (i_1 + i_2)\,\omega' + x.$$

Aus ihr folgt

$$\omega' = \frac{H - x}{i_1 + i_2}.$$

Nun ist

$$x = \frac{m_1 m_2}{M} r^2 \Omega,$$

oder, da

$$r^3 \Omega^2 = M$$

ist,

$$x = \frac{m_1 m_2}{\sqrt{M}} r^{\frac{1}{2}}.$$

Also ist

$$\Omega = \frac{M^{\frac{1}{2}}}{r^{\frac{3}{2}}} = \frac{(m_1 m_2)^3}{M x^3}.$$

Setzt man die für $\omega'$ und $\Omega$ angegebenen Werte in der Differentialgleichung ein und schreibt

$$\left.\begin{array}{l} x = y\,\tau, \\ H = h\,\tau, \end{array}\right\} \tau = \sqrt[4]{\frac{(i_1 + i_2)(m_1 m_2)^3}{M}},$$

so geht sie über in

$$\frac{d \log e}{d y} = \frac{11}{2y} \, \frac{y^4 - h y^3 + \frac{18}{11}}{y^4 - h y^3 + 1}.$$

Die Grösse H ist eine Konstante, aber nicht die Grösse h, da bei der Zusammenziehung der Massen $m_1$ und $m_2$ eine Verkleinerung von $i_1$ und $i_2$ eintritt. Die Veränderliche t, die wir aus der letzten Gleichung entfernt haben, ist also implizite in ihr doch enthalten. Um ein Integral zu gewinnen, müssten wir h als konstant betrachten. Es ist nun nicht schwer zu beurteilen, in welcher Beziehung der bei konstantem h erhaltene Integralwert zu dem wahren steht. Wird h als konstant betrachtet, so ist damit angenommen,

dass während der ganzen Zeit, wo die Massen $m_1$ und $m_2$ ihre Aequatorealachsen bis zu den Werten $2\alpha_1$ und $2\alpha_2$ verkürzen, für sie der Flächensatz gilt, dass sie also ihre Rotationsgeschwindigkeit gemäss den Gleichungen

$$a_1^2\,\omega = \alpha_1^2\,\omega', \quad a_2^2\,\omega = \alpha_2^2\,\omega'$$

vergrössern, und dass erst am Ende dieser Zeit die Gezeitenwirkung einsetzt, die nunmehr, bei konstant vorausgesetztem $\alpha_1$ und $\alpha_2$, x und e verändert, bis die Rotationsgeschwindigkeit von $m_1$ und $m_2$ der Umlaufswinkelgeschwindigkeit gleich wird. Bei dieser Voraussetzung ist während des grössten Teiles der Zeit, in der die Gezeitenreibung wirkt, $\omega'$ sehr gross gegen $\Omega$. Bei der wirklich stattfindenden Entwicklung ist dies nicht in demselben Grade der Fall; anfangs ist $\omega'$ sogar so klein, dass [für $\alpha_1 < 0{,}782\,a_1$] eine Verkleinerung von e eintritt. Da der Ausdruck

$$\frac{\frac{\omega'}{\Omega} - \frac{18}{11}}{\frac{\omega'}{\Omega} - 1}$$

mit wachsendem $\frac{\omega'}{\Omega}$ beständig zunimmt, so ist also der wirkliche Integralwert stets kleiner als der bei der Annahme $h = \text{const.}$ sich ergebende. Wird der Rechnung ein bestimmter Zahlenwert von h zu Grunde gelegt, so ist allerdings die Entwicklung des Systems noch nicht beendet, wenn der Endzustand $\omega' = \Omega$ erreicht ist, da eine weitere Verkleinerung von $\alpha_1$ und $\alpha_2$ die Winkelgeschwindigkeit von $m_1$ und $m_2$ wieder vergrössert, was zu einer neuen Aenderung von x und e Anlass gibt. Da aber in der Natur bei den Doppelsternen die Entwicklung auch noch nicht als vollendet gelten kann, so bleiben unsere Rechnungsresultate passende Vergleichungswerte, um so mehr, als wir imstande sind, auch die absoluten Maximalwerte der Aenderungen von x und e festzustellen, die sich ergeben, wenn angenommen wird, die Massen $m_1$ und $m_2$ seien an der Grenze ihrer Kontraktionsfähigkeit angelangt.

Da H eine Konstante ist, so hat sie während der ganzen Entwicklung denselben Wert wie z. B. bei dem kritischen Jacobi'schen Ellipsoid. Es ist also

$$H = \frac{1}{5}(1 + \varepsilon_0^2)\,M\,a_0^2\,\omega_0.$$

Schreibt man

$$i_1 = \frac{2}{5}\,m_1\,\alpha_1^2, \quad i_2 = \frac{2}{5}\,m_2\,\alpha_2^2,$$

so erhält man aus der Gleichung $H = h\,\tau$, wenn man

$$\omega_0^2 = 2\,\pi\,\delta_0\,.\,0{,}142$$

setzt,

$$h = \frac{1}{5}(1 + \varepsilon_0^2)\sqrt{\frac{3.0{,}142\,a_0}{2\,\varepsilon_0\,\varepsilon_0'\,\alpha_1}}\sqrt[4]{\frac{5}{2\,(\mu_1\,\mu_2)^3\left[\mu_1 + \mu_2\left(\frac{\mu_2}{\mu_1}\right)^{\frac{2}{3}}\right]}}.$$

Für den Fall $\mu_1 = \mu_2 = \frac{1}{2}$ wählen wir als besonderes Beispiel den Wert

$$\frac{a_0}{\alpha_1} = 10.$$

Dann berechnet sich für h der Wert 3,1904. Aus der Gleichung

$$y = \frac{x}{\tau} = \sqrt{\frac{r}{\alpha_1}} \sqrt[4]{\frac{5 \mu_1 \mu_2}{2\left[\mu_1 + \mu_2 \left(\frac{\mu_2}{\mu_1}\right)^{\frac{2}{3}}\right]}}$$

findet man ferner

$$y = 0{,}88914 \sqrt{\frac{r}{\alpha_1}}.$$

Die für den Anfang der eine Vergrösserung von e bewirkenden Entwicklung geltenden Werte von y und r sollen mit dem Index a, die für das Ende derselben geltenden mit dem Index e bezeichnet werden. Bezeichnet man ferner die in den Tabellen II und III für $\frac{r}{a_0}$ angegebenen Werte mit $\lambda$, so ist

$$r_a = \lambda a_0$$

und man erhält also

$$y_a = 2{,}8117 \sqrt{\lambda}.$$

Die Grösse $y^4 - hy^3 + 1$ ist immer negativ, da sie sich von dem Ausdrucke

$$1 - \frac{\omega'}{\Omega}$$

nur durch einen positiven Faktor unterscheidet. Die Exzentrizität nimmt also zu, solange die Bedingung

$$y^4 - hy^3 + \frac{18}{11} < 0$$

besteht. Aus ihr folgt

$$y_e < 3{,}1376.$$

Um die Rechnung für die beiden noch in Frage kommenden Fälle $\mu_1 : \mu_2 = 2 : 1$ und $\mu_1 : \mu_2 = 3 : 1$ zu vereinfachen, setzen wir fest, dass h denselben Wert behalte. Dann ergibt sich im ersten Falle

$$\frac{a_0}{\alpha_1} = 7{,}847, \quad y = 0{,}8922 \sqrt{\frac{r}{\alpha_1}},$$

$$y_a = 2{,}4993 \sqrt{\lambda}, \quad y_e = 3{,}1376,$$

im zweiten Falle

$$\frac{a_0}{\alpha_1} = 6{,}059, \quad y = 0{,}8567 \sqrt{\frac{r}{\alpha_1}},$$

$$y_a = 2{,}1088 \sqrt{\lambda}, \quad y_e = 3{,}1376.$$

Der Bruch
$$\frac{y_a}{y_e} = \sqrt{\frac{r_a}{r_e}} = \frac{x_a}{x_e}$$
lässt die im Laufe der Entwicklung eingetretene Vergrösserung der Umlaufsbewegungsgrösse erkennen. In der folgenden Tabelle sind die angegebenen Zahlenwerte noch einmal übersichtlich zusammengestellt:

Tabelle V.

| $\frac{\mu_1}{\mu_2}$ | $\frac{a_0}{\alpha_1}$ | $\frac{y_a}{\sqrt{\lambda}}$ | $y_e$ | $\lambda\frac{r_e}{r_a}$ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10 | 2,8117 | 3,1376 | 1,2452 |
| 2 | 7,847 | 2,4993 | 3,1376 | 1,5759 |
| 3 | 6,059 | 2,1088 | 3,1376 | 2,2137 |

Wird y grösser als $y_e$, so verkleinert sich die Exzentrizität wieder. Der grösste Wert, den y, bei dem für $\alpha_1$ angenommenen Werte, erreichen kann, ergibt sich aus der Gleichung $\omega' = \Omega$, welche, in y ausgedrückt,
$$y^4 - hy^3 + 1 = 0$$
lautet. Man findet $y = 3{,}1587$.

Da fast während der ganzen Zeit der Exzentrizitätszunahme $\frac{\omega'}{\Omega}$ einen grossen Wert hat, so nähert sich der über diesen Zeitraum erstreckte Integralwert unserer Gleichung dem Integrale der Gleichung
$$\frac{d \log e}{dy} = \frac{11}{2y}.$$
Schreiben wir die Differentialgleichung in der Form
$$\frac{d \log e}{dy} = \frac{11}{2y} + \frac{7}{2}\,\frac{1}{y(y^4 - hy^3 + 1)},$$
so hat also der letzte Ausdruck einen verhältnismässig kleinen Wert. Soll die ganze mögliche Vergrösserung der Exzentrizität bestimmt werden, so ist zwischen den Grenzen $y_a$ und $y_e$ zu integrieren. Schreibt man
$$\sigma = -\frac{7}{2}\int_{y_a}^{y_e}\frac{dy}{y(y^4 - hy^3 + 1)},$$
so folgt aus der letzten Gleichung unmittelbar
$$\log\frac{e_e}{e_a} = \frac{11}{2}\log\frac{y_e}{y_e} - \sigma.$$
Um den Wert von $\sigma$ zu bestimmen, wählen wir das Verfahren der approximativen Integration. Als Integrationsintervall nehmen wir $dy = 0{,}1$. Es sei
$$Y = -\frac{1}{y(y^4 - hy^3 + 1)};$$

Dann findet man

Tabelle VI.

| $y_a$ | Y | $\sigma$ | $y_a$ | Y | $\sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 3,1376 | 0,5009 | — | 2,4 | 0,0420 | 0,1947 |
| 3,1 | 0,1905 | 0,0455 | 2,3 | 0,0442 | 0,2098 |
| 3,0 | 0,0805 | 0,0929 | 2,2 | 0,0476 | 0,2259 |
| 2,9 | 0,0567 | 0,1169 | 2,1 | 0,0523 | 0,2433 |
| 2,8 | 0,0472 | 0,1353 | 2,0 | 0,0586 | 0,2627 |
| 2,7 | 0,0428 | 0,1512 | 1,9 | 0,0670 | 0,2847 |
| 2,6 | 0,0410 | 0,1659 | 1,8 | 0,0781 | 0,3101 |
| 2,5 | 0,0409 | 0,1802 | 1,7 | 0,0930 | 0,3401 |

Alle Werte von $\sigma$ sind etwas zu gross; doch ist der Fehler nur unbedeutend und relativ um so kleiner, je grösser $\sigma$ ist.

In der nachfolgenden Tabelle VII sind die in den drei Fällen $\mu_1 : \mu_2 = 1, 2, 3$ sich ergebenden Zahlenwerte zusammengestellt. Der im Augenblicke der Trennung der beiden Körper bestehende Wert von $\frac{\delta}{\delta_0}$ folgt aus der im § 2 abgeleiteten Gleichung des Flächensatzes, unter Benutzung der in Tabelle III enthaltenen Werte von $\varepsilon$ und k. Mit Hülfe desselben findet man den Wert von $\frac{\omega}{\omega_0}$ aus der Gleichung

$$\frac{\omega}{\omega_0} = \sqrt{\frac{\delta \nu}{0{,}142\, \delta_0}},$$

und den Wert von $\frac{r_a}{a_0} = \lambda$ aus der Gleichung

$$\frac{r_a}{a_0} = \left(\frac{2\,k}{3\,\nu}\,\frac{\varepsilon_0\, \varepsilon_0'\, \delta_0}{\delta}\right)^{\frac{1}{3}}$$

(vergl. § 2). Der Wert von $\frac{a_1}{r_a}$ ergibt sich ebenso wie früher (§ 2) aus der Gleichung

$$\frac{a_1}{r_a} = \left(\mu_1\,\frac{3\,\nu}{2\,\varepsilon\, k}\right)^{\frac{1}{3}}.$$

Den Wert von $\frac{\alpha_1}{r_a}$ erhält man, indem man $\frac{r_a}{a_0} = \lambda$ mit dem in Tabelle V angegebenen Werte von $\frac{a_0}{\alpha_1}$ multipliziert. Der Wert von $\frac{\alpha_1}{a_1}$ ist das Ergebnis der Division von $\frac{\alpha_1}{r_a}$ und $\frac{a_1}{r_a}$. $y_a$ berechnet sich ebenfalls aus Tabelle V mit Hülfe der für $\lambda$ geltenden Werte. Dann folgt $\frac{r_e}{r_a}$ aus der Gleichung

$$\frac{r_e}{r_a} = \left(\frac{y_e}{y_a}\right)^2.$$

$\sigma$ ergibt sich durch Interpolation aus der Tabelle VI, wenn man

beachtet, dass von $y_a$ bis $y_e$ zu integrieren ist. Durch Einsetzen der Werte von $\frac{y_e}{y}$ und $\sigma$ in der für die Exzentrizität hergeleiteten Integralgleichung findet man endlich den Wert von $\frac{e_e}{e_a}$.

Tabelle VII.

| $\nu$ | $\frac{\mu_1}{\mu_2}$ | $\frac{\delta}{\delta_0}$ | $\frac{\omega}{\omega_0}$ | $\frac{r_a}{a_0}=\lambda$ | $\frac{a_1}{r_a}$ | $\frac{\alpha_1}{r_a}$ | $\frac{\alpha_1}{a_1}$ | $y_a$ | $\frac{r_e}{r_a}$ | $\sigma$ | $\frac{e_e}{e_a}$ | $\frac{E}{e_a}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,12 | 3 | 1,28 | 1,04 | 0,88 | 0,55 | 0,187 | 0,34 | 1,98 | 2,51 | 0,268 | 9,64 | 13,8 |
| | 2 | 2,21 | 1,37 | 0,74 | 0,53 | 1,173 | 0,33 | 2,15 | 2,14 | 0,235 | 6,39 | 8,86 |
| | 1 | 3,29 | 1,67 | 0,64 | 0,48 | 0,155 | 0,32 | 2,26 | 1,93 | 0,217 | 4,94 | 6,72 |
| 0,11 | 3 | 1,16 | 0,95 | 0,94 | 0,54 | 0,177 | 0,33 | 2,04 | 2,37 | 0,255 | 8,29 | 11,7 |
| | 2 | 2,04 | 1,26 | 0,78 | 0,51 | 0,164 | 0,32 | 2,20 | 2,03 | 0,226 | 5,62 | 7,72 |
| | 1 | 3,10 | 1,55 | 0,67 | 0,47 | 0,148 | 0,32 | 2,31 | 1,85 | 0,209 | 4,39 | 5,93 |
| 0,10 | 3 | 1,06 | 0,86 | 0,99 | 0,51 | 0,166 | 0,33 | 2,10 | 2,23 | 0,243 | 7,12 | 9,97 |
| | 2 | 1,91 | 1,16 | 0,82 | 0,49 | 0,156 | 0,32 | 2,26 | 1,93 | 0,217 | 4,92 | 6,70 |
| | 1 | 2,94 | 1,44 | 0,70 | 0,45 | 0,143 | 0,32 | 2,35 | 1,78 | 0,202 | 3,96 | 5,32 |
| 0,09 | 3 | 0,98 | 0,79 | 1,05 | 0,49 | 0,157 | 0,32 | 2,16 | 2,10 | 0,233 | 6,11 | 8,46 |
| | 2 | 1,80 | 1,07 | 0,86 | 0,47 | 0,148 | 0,32 | 2,32 | 1,83 | 0,207 | 4,30 | 5,80 |
| | 1 | 2,82 | 1,34 | 0,74 | 0,43 | 0,135 | 0,32 | 2,42 | 1,68 | 0,192 | 3,46 | 4,59 |
| 0,08 | 2 | 1,72 | 0,98 | 0,91 | 0,45 | 0,141 | 0,31 | 2,38 | 1,74 | 0,198 | 3,76 | 5,02 |
| | 1 | 2,74 | 1,24 | 0,78 | 0,41 | 0,129 | 0,32 | 2,48 | 1,61 | 0,184 | 3,05 | 4,02 |
| 0,07 | 2 | 1,67 | 0,91 | 0,96 | 0,43 | 0,133 | 0,31 | 2,44 | 1,65 | 0,189 | 3,28 | 4,34 |
| | 1 | 2,70 | 1,15 | 0,81 | 0,39 | 0,123 | 0,32 | 2,54 | 1,53 | 0,175 | 2,71 | 3,54 |
| 0,06 | 2 | 1,64 | 0,83 | 1,01 | 0,41 | 0,126 | 0,31 | 2,51 | 1,56 | 0,179 | 2,85 | 3,73 |
| | 1 | 2,72 | 1,07 | 0,85 | 0,37 | 0,117 | 0,32 | 2,60 | 1,46 | 0,166 | 2,40 | 3,10 |

Bevor wir, auf Grund der für $\frac{e_e}{e_a}$ hergeleiteten Zahlenwerte, in eine Diskussion der See'schen Theorie eintreten, wollen wir noch einmal kurz darauf hinweisen, unter welchen Voraussetzungen sie berechnet wurden. Um eine Integration der Differentialgleichung für e zu ermöglichen, haben wir h als konstant angenommen. Die in der Tabelle VII für $\frac{\alpha_1}{a_1}$ angegebenen Werte lassen erkennen, dass bei dem der Rechnung zu Grunde gelegten Werte von h [h = 3,1904], stets eine Kontraktion erfolgt ist, die die ursprünglichen Achsen der Massen $m_1$ und $m_2$ ungefähr auf den dritten Teil verkürzt hat. Die Annahme h = const. verlangt, dass die Gezeitenwirkung erst dann einsetzt, wenn die angegebene Verkürzung der Achsen[1]) bereits

[1]) Während der Zeit der Achsenverkürzung würde die Rotationsbeschleunigung von $m_1$ und $m_2$ dem Flächensatze gemäss erfolgen. Durch eine leichte Rechnung findet man, dass, wenn die Achsen sich bis auf den 3. Teil verkürzt haben, die Rotationsgeschwindigkeit nur in den Fällen $\nu \leqq 0{,}09$ so klein bleibt, dass $m_1$ und $m_2$ als stabile Rotationsellipsoide existieren können; für $\nu > 0{,}09$ müssen sie bereits dreiachsige Ellipsoide geworden sein. Bei der Berechnung der Tabelle VII nahmen wir an, dass auch im letzten Falle $m_1$ und $m_2$ Rotationsellipsoide seien. Da unsere Rechnungen jedoch von der Gestalt

eingetreten ist. Die in der Tabelle enthaltenen Werte von $\frac{e_e}{e_a}$ geben nun den Maximalwert der unter dieser Voraussetzung stattfindenden Exzentrizitätsvergrösserung, da das Integral bis zu dem Zeitpunkte erstreckt wurde, von welchem an wieder eine Verkleinerung der Exzentrizität eintritt, was der Fall ist, wenn 18 Rotationen dieselbe Zeit erfordern wie 11 Umläufe.

Die wirklich stattfindenden Exzentrizitätsänderungen sind nun auf jeden Fall geringer als die berechneten, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Bei der Annahme $h = \text{const.}$ hat während der Zeit, wo die Gezeitenwirkung die Exzentrizität vergrössert, der Bruch $\frac{\omega'}{\Omega}$ und folglich auch

$$\frac{d \log e}{d x}$$

stets einen grösseren Wert als in Wirklichkeit. — Während der Zeit, wo sich die Achsen von $m_1$ und $m_2$ von dem Werte a bis zu dem Werte 0,782 a verkürzen, tritt sogar eine Verkleinerung der Exzentrizität ein; bei der Annahme $h = \text{const.}$ trägt aber die dieser Zeit entsprechende Vergrösserung von x zu einer Vergrösserung von e bei.

2. Wenn die Achsen sich bis auf den dritten Teil verkürzt haben, wird die Rotationsbewegungsgrösse der Massen $m_1$ und $m_2$ nie so sehr geschwächt ein, dass die Gleichung $11\,\omega' = 18\,\Omega$ bestünde; denn diese Annahme setzt voraus, dass die Verkleinerung der Umlaufs- und der Rotationswinkelgeschwindigkeit ungefähr gleichen Schritt halten, was ganz ausgeschlossen ist, da die Gezeitenwirkung der 6. Potenz von r umgekehrt proportional und der 3. Potenz der Achsen direkt proportional ist, also sehr schnell abnimmt[1]), wenn die Entfernung zwischen den Mittelpunkten sich vergrössert und die Kontraktion die Dimensionen der Massen verkleinert.

Die in der Tabelle angegebenen Exzentrizitätsänderungen sind also Maximalwerte, hinter denen die wirklich vorkommenden

---

der Massen $m_1$ und $m_2$ im Grunde ganz unabhängig sind und nur auf der Voraussetzung beruhen, dass eine Umwandlung der Rotationsenergie in Revolutionsenergie eintrete, bis ein bestimmter Endzustand $[11\,\omega' = 18\,\Omega]$ erreicht ist, so ist es für unsere Untersuchungen gänzlich belanglos, ob $m_1$ und $m_2$ anfangs als Rotationsellipsoide mit den Achsen $2\alpha_1$ und $2\alpha_2$ wirklich bestehen können oder nicht.

[1]) Diese Verkleinerung der Gezeitenwirkung kann durch eine Vergrösserung des Verzögerungswinkels $\varphi$ nicht wieder aufgehoben werden. Da die Viskosität eines Gases von seiner Dichte ganz unabhängig ist, so ist $\varphi_1$, wenn $\Omega$ gegen $\omega'$ vernachlässigt werden kann, $\omega'$ proportional. Bei der Kontraktion verkleinert sich durch die Gezeitenwirkung die Grösse $\omega' \alpha_1^2$; $\omega'$ ist also nicht einmal dem Quadrat der Achse umgekehrt proportional. Berücksichtigt man, dass die Gezeitenwirkung mit der 3. Potenz von $\alpha_1$ abnimmt, dass der sinus weniger schnell wächst als der Winkel, und dass r sich vergrössert, so folgt, dass sich bei der Kontraktion der Massen die Gezeitenwirkung auf jeden Fall schneller als $\alpha_1$ verringert.

im allgemeinen beträchtlich zurückstehen müssen. Allerdings ist die Entwicklung der Massen $m_1$ und $m_2$ noch nicht abgeschlossen, wenn sich ihre Achsen ungefähr auf den dritten Teil verkürzt haben. Die berechneten Zahlen behalten aber doch ihren Wert; denn einmal ist auch bei den beobachteten Doppelsternen die Entwicklung noch längst nicht abgeschlossen; und ferner ist leicht zu zeigen, dass, wenn bei der Voraussetzung $\alpha_1 = \frac{1}{3} a_1$

$$11\,\omega' = 18\,\Omega$$

geworden ist, die in den Massen $m_1$ und $m_2$ noch enthaltene Bewegungsgrösse so gering ist, dass ihre Verwandlung in Umlaufsbewegungsgrösse nicht mehr zu einer beträchtlichen Aenderung von r und e führen kann.

Den Maximalwert von r und damit auch von e erhält man, wenn man annimmt, $m_1$ und $m_2$ seien zu materiellen Punkten zusammengeschrumpft; dann ist am Ende der Entwicklung die ganze Bewegungsgrösse des Systems in Umlaufsbewegungsgrösse verwandelt. Dieser Maximalwert von r sei R; die maximale Exzentrizität sei E. Dann besteht die Gleichung $x = H$ oder

$$\frac{m_1 m_2}{M} R^2 \Omega = \frac{1 + \varepsilon_0^2}{5} M a_0^2 \omega_0.$$

Da $R^3 \Omega^2 = M$ ist, so folgt hieraus

$$\mu_1 \mu_2 M^{\frac{1}{2}} R^{\frac{1}{2}} = \frac{1 + \varepsilon_0^2}{5} a_0^2 \omega_0.$$

Setzt man

$$\omega_0 = \sqrt{2 \pi \delta_0 0{,}142}$$

und

$$M = \frac{4\pi}{3} a_0^3 \varepsilon_0 \varepsilon_0' \delta_0,$$

so erhält man

$$\frac{R}{a_0} = \frac{3.0{,}142}{2 \varepsilon_0 \varepsilon_0'} \left(\frac{1 + \varepsilon_0^2}{5 \mu_1 \mu_2}\right)^2.$$

Da

$$\frac{r_a}{a_0} = \lambda$$

ist, so ergibt sich endlich

$$\frac{R}{r_a} = \frac{3.\,0{,}142}{2 \varepsilon_0 \varepsilon_0' \lambda} \left(\frac{1 + \varepsilon_0^2}{5 \mu_1 \mu_2}\right)^2.$$

Das Integral $\sigma$ wird um so kleiner, je grösser h ist. Für $\alpha_1 = \alpha_2 = 0$ wird h unendlich gross und $\sigma = 0$. Die für e abgeleitete Integralgleichung reduziert sich dann auf

$$\frac{E}{e_a} = \left(\frac{R}{r_a}\right)^{\frac{11}{4}}.$$

Die Werte von $\frac{E}{e_a}$ stehen in der letzten Spalte der Tabelle VII. Nach dem Gesagten bedeuten sie absolute Maxima der Exzentritätsänderungen, die von den in den beobachteten Doppelsternsystemen wirklich eingetretenen Aenderungen bei weitem nicht erreicht werden können. Denn erstens sind die Sterne nicht materielle Punkte, sondern noch einer grösseren oder geringeren Kontraktion fähig; und zweitens kann der Zeitpunkt, bis zu welchem die Integration erstreckt wurde, noch bei keinem Doppelsternsystem eingetreten sein, da die Bedingung $11\,\omega' = 18\,\Omega$ für unendlich kleines $\alpha_1$ mit der das Ziel der gesamten Entwicklung bestimmenden Bedingung $\omega' = \Omega$ zusammenfällt, dieser Endzustand aber nur asymptotisch, d. h. nach unendlich langer Entwicklungszeit, erreicht werden kann.

Auch wenn man $\alpha_1$ endliche Werte beilegt, wird die obere Integrationsgrenze fast für alle wirklich bestehenden Doppelsternsysteme zu gross gewählt sein, da die der Gezeitenreibung zur Verfügung stehende bisherige Entwicklungszeit der Systeme bei weitem nicht ausreichen dürfte, die Bedingung $11\,\omega' = 18\,\Omega$ zu verwirklichen. Wenn man das Gegenteil annehmen wollte, so müsste man, da unmöglich alle Doppelsterne gleichzeitig diesen Zustand erreichen konnten, die weitere Annahme machen, dass durchschnittlich ebensoviele Doppelsterne den Zustand bereits überschritten haben, wie ihm noch entgegenstreben. Bei den Sternen der ersten Art würde aber schon eine geringe Verkleinerung von $\omega'$ [von dem Werte $\frac{18}{11}\,\Omega$ bis zu dem Werte $\Omega$[1])] genügen, die Exzentrizität auf den Wert 0 zu reduzieren. Der mittlere Wert der Bahnexzentrizitäten müsste also bedeutend kleiner sein als der in der Tabelle enthaltene, der sich ergibt, wenn der Zeitpunkt $11\,\omega' = 18\,\Omega$ als Endpunkt der Integration gewählt wird.

Durch frühere Betrachtungen (§ 4) wurden wir bei dem Versuche, für die Anfangsexzentrizität $e_a$ einen wahrscheinlichen Wert festzusetzen, auf $\frac{1}{25}$ als Maximalwert geführt. Selbst wenn wir für $e_a$ diesen Maximalwert wählen, erreicht im Falle $\mu_1 = \mu_2$ $e_e$ für kein $\nu$ den Wert 0,2, E nicht den Wert 0,27; für $\mu_1 = 2\,\mu_2$ wird $e_e$ höchstens gleich 0,25 und E gleich 0,35, und sogar bei dem nach unseren früheren Untersuchungen (§ 3) bereits unwahrscheinlichen Massenverhältnisse $\mu_1 = 3\,\mu_2$ würde $e_e$ erst den Wert 0,38 und E den Wert 0,55 erreichen.

Aber auch diese Maximalwerte sind noch bedeutend zu reduzieren. Die für e angegebene, unserer ganzen Rechnung zu Grunde liegende Differentialgleichung ist nämlich nur eine Näherungsformel. Schreibt man

$$q = 1 - \sqrt{1 - e^2},$$

[1]) Für $\alpha_1 = \frac{a_1}{3}$ verschiebt sich dann in dem Integrale $\int \frac{d \log e}{d y}$ die obere Integrationsgrenze von dem Werte 3,1376 nur bis zu dem Werte 3,1587.

so lautet die genauere Gleichung[1]), nachdem man die entsprechenden Umformungen wie früher vorgenommen hat,

$$\frac{d \log q}{d y} = \frac{11}{y} \frac{\left(1 + \frac{27}{2} q\right)\left(\omega' - \frac{18}{11}\Omega\right)}{(1 + 27 q)(\omega' - \Omega)}.$$

Schreibt man

$$\frac{1}{2}\int_{y_a}^{y_e} \frac{11\,\omega' - 18\,\Omega}{\omega' - \Omega} \frac{d y}{y} = \log \left(\frac{y_e}{y_a}\right)^{\frac{11}{2}} - \sigma = \log k,$$

so folgt aus der letzten Gleichung durch Integration

$$\frac{q_e \left(1 + \frac{27}{2} q_e\right)}{q_a \left(1 + \frac{27}{2} q_a\right)} = k^2.$$

Löst man diese Gleichung nach q auf und setzt für q seinen Wert, so erhält man

$$\sqrt{1 - e_e^2} = \frac{28 - \sqrt{27\,k^2\,q_a\,(2 + 27\,q_a) + 1}}{27}.$$

$k'$ und K seien die Werte von k in den beiden Fällen $\alpha_1 = \frac{1}{3} a_1$ und $\alpha_1 = 0$. Für $e_a$ wählen wir zwei Werte, zuerst den von uns als Maximalwert bezeichneten Wert $\frac{1}{25}$, für welchen $q_a = \frac{1}{1250}$ ist, ausserdem den von See benutzten, aber ohne Zweifel viel zu grossen (vergl. S. 214 f.) Wert $\frac{1}{10}$, für welchen $q_a = \frac{1}{200}$ ist. Die für $e_e$ und E aus der obigen Gleichung sich ergebenden Werte stehen in der Tabelle VIII in den Spalten hinter $k'$ und K.

Aus den früher angegebenen Gründen sind auch die in nachstehender Tabelle enthaltenen Werte $e_e$ und E Maximalwerte, hinter denen die wirklichen Werte weit zurückbleiben müssen. Sie sind so klein,[2]) dass es fraglich erscheint, ob die

---

[1]) Darwin, Phil. Trans., Part. II, 1880.

[2]) Die Tabellen VII und VIII zeigen, dass, gleiche Anfangsexzentrizitäten vorausgesetzt, die Exzentrizitäten um so grösser werden, je grösser das Massenverhältnis $\mu_1 : \mu_2$ ist. Daraus folgt aber nicht, dass in der Natur die Doppelsternsysteme mit grösseren Massenverhältnissen im allgemeinen grössere Bahnexzentrizitäten aufweisen müssten als die Systeme mit kleineren Massenverhältnissen. Die Gezeitenwirkung nimmt nämlich schnell ab, wenn sich das Massenverhältnis vergrössert. Da sie der Grösse $m_2^2 : m_1$ proportional ist, so erhalten sich, bei gleicher Gesamtmasse des Systems und sonst gleichen Umständen, ihre Beträge bei den Massenverhältnissen $\frac{1}{1}, \frac{2}{1}, \frac{3}{1}$ wie $6:2:1$. Die Exzentrizitätsänderungen erfordern hiernach um so längere Zeit, je grösser das Massenverhältnis ist. Ausserdem vergrössert sich, bis der Endzustand

Tabelle VIII.

| ν | $\frac{\mu_1}{\mu_2}$ | k' | $e_e$ | | K | E | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $e_a = 0,04$ | $e_a = 0,1$ | | $e_a = 0,04$ | $e_a = 0,1$ |
| 0,12 | 3 | 9,64 | 0,30 | 0,54 | 13,80 | 0,38 | 0,65 |
| | 2 | 6,39 | 0,22 | 0,43 | 8,86 | 0,28 | 0,52 |
| | 1 | 4,94 | 0,18 | 0,36 | 6,72 | 0,23 | 0,44 |
| 0,11 | 3 | 8,29 | 0,27 | 0,50 | 11,73 | 0,34 | 0,60 |
| | 2 | 5,62 | 0,20 | 0,39 | 7,72 | 0,26 | 0,48 |
| | 1 | 4,39 | 0,16 | 0,34 | 5,93 | 0,21 | 0,41 |
| 0,10 | 3 | 7,12 | 0,24 | 0,46 | 9,97 | 0,31 | 0,55 |
| | 2 | 4,92 | 0,18 | 0,36 | 6,70 | 0,23 | 0,44 |
| | 1 | 3,96 | 0,15 | 0,31 | 5,32 | 0,19 | 0,38 |
| 0,09 | 3 | 6,11 | 0,22 | 0,42 | 8,46 | 0,27 | 0,50 |
| | 2 | 4,30 | 0,16 | 0,33 | 5,80 | 0,20 | 0,40 |
| | 1*) | 3,46*) | 0,13 | 0,29*) | 4,59 | 0,17 | 0,35 |
| 0,08 | 2 | 3,76 | 0,14 | 0,30 | 5,02 | 0,18 | 0,37 |
| | 1 | 3,05 | 0,12 | 0,26 | 4,02 | 0,15 | 0,32 |
| 0,07 | 2 | 3,28 | 0,12 | 0,27 | 4,34 | 0,16 | 0,33 |
| | 1 | 2,71 | 0,11 | 0,24 | 3,54 | 0,13 | 0,29 |
| 0,06 | 2 | 2,85 | 0,11 | 0,25 | 3,73 | 0,14 | 0,30 |
| | 1 | 2,40 | 0,09 | 0,23 | 3,10 | 0,12 | 0,26 |

*) Dieses Beispiel entspricht ungefähr dem von See (l. c. S. 39 ff.) berechneten Beispiel. See gelangt zu dem Werte $e_e = 0,57$. Die grosse Differenz zwischen diesem und unserem Werte $e_e = 0,29$ erklärt sich dadurch, dass See den negativen Wert der von ihm mit K bezeichneten Grösse irrtümlicherweise als positiv in Rechnung bringt.

durch Gezeitenreibung entstehende Exzentrizitätsvergrösserung überhaupt bis zu dem Werte 0,1 steigen kann. Es ist also ausgeschlossen, dass die Doppelsternsysteme, deren Bahnen einigermassen bedeutende Exzentrizitäten aufweisen,[1]) durch Zerfallen eines im hydrodynamischen Gleichgewichte befindlichen, rotierenden Nebels entstanden sind.

§ 6.

## Die Bedeutung der Gezeitenreibung für die Entwicklung der Sternsysteme.

Es wird nützlich sein, die Bedeutung, welche die Gezeitenreibung als kosmischer Entwicklungsfaktor besitzt, noch etwas näher zu beleuchten.

$11\,\omega' = 18\,\Omega$ erreicht ist, bei grösserem Massenverhältnis der Abstand der Massen $m_1$ und $m_2$ mehr als bei kleinerem Verhältnis; die Gezeitenwirkung ist aber der 6. Potenz von r umgekehrt proportional. Wenn man gleiche Entwicklungszeiten annimmt, so sind also aus den angeführten Gründen die bei grösseren Massenverhältnissen möglichen grösseren Exzentrizitätsänderungen auf kleinere Beträge zu reduzieren.

[1]) Bemerkenswert ist, dass auch Darwin Bedenken äussert, ob die Gezeitenreibung imstande sei, die von See behauptete Wirkung hervorzubringen. Die Exzentrizitäten sind häufig so gross, dass wir nach ihm vielleicht der angenommenen Ursache ein zu grosses Gewicht beilegen (Darwin, Ebbe u. Flut, Teubner 1902, S. 312).

Die Gezeitenwirkung der Masse $m_1$ auf die Masse $m_2$ ist der Grösse

$$\frac{\tau^2}{\gamma} \sin 2\varphi = \frac{m_2^2}{m_1} \frac{\alpha_1^3}{r^6} \sin 2\varphi$$

proportional. Sind in zwei, dieselben Massen aufweisenden Doppelsternsystemen D und d sämtliche Dimensionen des ersten das n-fache der Dimensionen des zweiten, so ist also, wenn $\varphi$ in beiden Systemen denselben Wert hat, die Gezeitenwirkung in d $n^3$mal so gross als in D. Da aber $\varphi$ von der Rotationsgeschwindigkeit der Masse $m_1$ abhängt und diese, wenn beide Systeme ihre Entwicklungsphasen in übereinstimmender Weise durchmachen, in d $n^2$mal so gross ist als in D, so ist $\sin 2\varphi$ in D bedeutend kleiner als in d. Ist der Verzögerungswinkel so klein, dass für den sinus der Bogen gesetzt werden kann, so wirkt hiernach die Gezeitenreibung in D nur ungefähr mit dem $n^5$ten Teile der Kraft als in d; sie ist also in engen Systemen unverhältnismässig grösser als in weiten Systemen. Soll auch in weiten Systemen die Gezeitenreibung eine grössere Wirkung ausüben, so müsste die Viskosität so gross angenommen werden, dass $\sin 2\varphi$ nicht mehr verschwindend kleine Werte hätte. Dies ist aber nicht zulässig, erstens, weil die erforderliche Viskosität alle bei Gasen gemessenen Werte weit übersteigen würde, und zweitens, weil in späteren Zeiten, infolge der durch die Kontraktion verursachten Rotationsbeschleunigung, $\sin 2\varphi$ bald negativ werden und die Wirkungen der Gezeitenreibung in die entgegengesetzten verwandeln würde. In weiten Systemen kann daher die Gezeitenreibung nicht von Bedeutung sein; ausserdem muss sie an Grösse ziemlich schnell abnehmen, weil bei der geringen Dichte die Gravitationskontraktion noch eine beträchtliche Verkleinerung von $\alpha_1$ zulässt. Ist die Gezeitenwirkung nur schwach, so bleibt fast die ganze Rotationsbewegungsgrösse den Teilmassen erhalten, sie beschleunigen ihre Rotation also fast in dem Maße, wie es der Flächensatz verlangt. Dann aber nimmt schon bei verhältnismässig geringer Kontraktion die Rotationsgeschwindigkeit so sehr zu, dass das Rotationsellipsoid in ein dreiachsiges Ellipsoid und dieses in die Birnenfigur übergeht, worauf bald eine neue Teilung eintritt. Die Grösse der erforderlichen Kontraktion lässt sich leicht berechnen. $\alpha_1$ sei die halbe grosse Achse des kritischen Rotationsellipsoids $m_1$, $\delta_1$ seine Dichte, $\varepsilon_1$ das Verhältnis seiner Achsen, $\omega_1$ seine Winkelgeschwindigkeit; dann bestehen die Gleichungen

$$a_1^3 \varepsilon \delta = \alpha_1^3 \varepsilon_1 \delta_1,$$

$$\left(\frac{\omega_1}{\omega}\right)^2 = \frac{0{,}1871}{\nu} \frac{\delta_1}{\delta}.$$

Gilt für $m_1$ der Flächensatz, so ist ausserdem

$$a_1^2 \omega = \alpha_1^2 \omega_1.$$

Aus diesen Gleichungen folgt

$$\frac{\alpha_1}{a_1} = \frac{\nu \varepsilon_1}{0,1871 \varepsilon}$$

oder

$$\alpha_1 = 3,11 \frac{\nu}{\varepsilon} a_1.$$

Setzt man für $\nu$ und $\varepsilon$ ihre Werte aus der Tabelle I, so findet man [für $\nu = 0,06$ bis $0,12$], dass $\alpha_1$ zwischen $0,21\,a_1$ und $0,5\,a_1$ liegt. Wenn sich die Dimensionen von $m_1$ und $m_2$ um etwas mehr als die Hälfte verkürzen, so kommt also bereits wieder das kritische Rotationsellipsoid zur Ausbildung. Eine weitere verhältnismässig geringe Vergrösserung der Dichte [auf den 4,5fachen Wert, vergl. § 1] genügt dann, es in das kritische Jacobi'sche Ellipsoid überzuführen; darauf tritt bald die Teilung ein. Derselbe Vorgang kann sich noch mehrere Male wiederholen, bis endlich die Dichte einen solchen Grad erlangt, dass eine weitere beträchtliche Kontraktion unmöglich ist. Aus dem Gesagten folgt, dass weite Systeme sich nicht in Doppelsterne, sondern in mehrfache Sterne verwandeln müssen, ferner, dass die Gezeitenreibung in diesen Systemen nur eine unbedeutende Rolle gespielt hat und spielt. Umgekehrt lässt sich schliessen, dass wirklich bestehende, weite Doppelsternsysteme [d. h. also alle visuellen] nicht durch Zerfallen von Rotationsfiguren entstanden sein können. Nur in engen Systemen, wo die Entfernung der Schwerpunkte klein ist, der Verzögerungswinkel $\varphi$ infolge der grösseren Rotationsgeschwindigkeit nennenswerte Beträge erreicht und die Gravitationskontraktion so langsam erfolgt, dass die Oberflächen von $m_1$ und $m_2$ längere Zeiträume einander benachbart bleiben, kann die Gezeitenreibung grössere Bedeutung gewinnen. Sie bewirkt in diesen Systemen eine Vergrösserung ihrer Stabilität. Da die Vergrösserung des Abstandes der Massen durch einen Verlust an Rotationsbewegungsgrösse kompensiert wird und eine beträchtliche Kontraktion nicht mehr eintreten kann, so besteht für sie keine Gefahr mehr, von neuem in Teile zu zerfallen; sie gehen einer ruhigen Entwicklung entgegen. Nach dem im vorigen § Gesagten bleibt ihre Bahnexzentrizität klein.

Hiernach ist es wahrscheinlich, dass die engen, spektroskopischen Doppelsterne, deren Bahnexzentrizität durchschnittlich sehr gering ist, falls ihr Massenverhältnis nicht den Wert 3 : 1 übersteigt, durch Zerfallen rotierender, bereits ziemlich verdichteter Massen entstanden sind. Im Gegensatze hierzu müssen die Doppelsterne weit ausgedehnter Systeme, da sie durch Zerfallen rotierender, im hydrodynamischen Gleichgewichte befindlicher Massen nicht entstanden sein können, von Anfang an als getrennte Massen bestanden haben; sie sind wahrscheinlich aus Nebeln hervorgegangen, die verschiedene Verdichtungszentren aufwiesen.

## § 7.

## Schluss.

Unsere Untersuchungen haben zu folgenden Ergebnissen geführt:

1. Die durch Zerfallen eines homogenen, rotierenden Nebels entstehenden Teilmassen stehen in einem Massenverhältnisse, das den Wert 3 : 1 nicht übersteigt (§ 3).
2. Die Anfangsexzentrizität $e_a$ der Bahnen ist sehr klein. Ihr Maximalwert ist ungefähr 0,03, ihr durchschnittlicher Wert aber beträchtlich kleiner (§ 4).
3. Die Gezeitenreibung ist nicht imstande, die geringe Anfangsexzentrizität nachträglich so sehr zu vergrössern, dass die bei den meisten Doppelsternen festgestellten grossen Bahnexzentrizitäten ihre Erklärung fänden. Die Maximalwerte der durch die Gezeitenreibung vergrösserten Exzentrizität, hinter denen aber die wirklich vorkommenden Exzentrizitätswerte durchschnittlich weit zurückbleiben müssen, sind für $e_a = 0{,}04$ bei den Massenverhältnissen $\frac{m_1}{m_2} = 3, 2, 1$ nur 0,38, 0,28 und 0,23 (§ 5).
4. Durch Zerfallen eines rotierenden Nebels können nur enge Doppelsternsysteme entstehen. In solchen Systemen bewirkt die Gezeitenreibung wahrscheinlich eine Vergrösserung der Stabilität. Die *weiten* Systeme müssen, da die Gezeitenreibung in ihnen keine grossen Wirkungen ausüben kann, in *mehrfache* Systeme übergehen (§ 6).

# Chirocephalus Grubii Dybowsky
## bei Celle.

Von
Dr. Klugkist-Celle.

---

Schon im Sommer 1909 brachte mir Herr Willi Kruse, Fabrikarbeiter in Celle, zwei weibliche Exemplare eines Blattfüssers, die ich nicht genau bestimmen konnte, die mir aber bei einer Länge von ca. 20 mm für Branchipus Schaefferi Fischer zu gross, und zu Chirocephalus zu gehören schienen. Diese Tiere stammten von Kl. Eicklingen, einem etwa 11 km südöstlich von Celle, zwischen Aller und Fuhse gelegenen Dorfe. Ende März 1910 erhielt ich durch den erwähnten Herrn Kruse, der hauptsächlich Warmwasserfische züchtet, für diese häufig Kleinkrebse fischt und seit dem vorigen Jahre auf meine Bitte stets scharf auf Branchipodiden ausgeschaut hat, eine grössere Anzahl Männchen und Weibchen, anscheinend derselben Art von Blattfüssern, wie 1909, jedoch aus einem Graben zwischen dem Schaperkrug und Bockelskamp, nur 4—5 km südöstlich von Celle und im Bewässerungsgebiet nur der Aller gelegen. Da Männchen dabei waren, liess sich die Art leicht feststellen, um so eher, als die Länge von 28 mm von keiner anderen unserer heimischen Branchipodiden erreicht wird, sondern nur von *Chirocephalus Grubii Dybowsky.* Keilhack-Berlin gibt in „Die Süsswasserfauna Deutschlands“ [herausgegeben von Prof. Dr. Brauer (Berlin)], Heft 10, unter anderen Orten Magdeburg als Fundort für diesen Chirocephalus an, ferner Bonn und Frankfurt a. M. Also ist das Vorkommen dieses sonderbaren Krebses bei Celle nicht verwunderlich, aber es ist doch bemerkenswert, weil der Boden der betreffenden Gräben, die ihn bargen, ein sandiger Heideboden ist. Wovon die Tiere lebten, konnte ich, obwohl sie sich in einem Beobachtungs-Aquarium sehr wohl zu fühlen schienen, nicht beobachten, doch schienen sie die beigegebenen kleinen Daphenien nicht zu verzehren.

Länger als 8 Tage konnte ich die Tiere jedoch nicht am Leben erhalten, die Männchen starben sogar binnen 3 bis 4 Tagen. Diese machten häufig Versuche, die Weibchen zu packen, welche jedoch jedesmal auswichen, so dass nur ein Männchen auf kurze Zeit ein Weibchen ergreifen konnte. Leider kam ich zu spät, um es selbst zu sehen. Von den gestorbenen Tieren habe ich ein Weibchen genauer untersucht. Obwohl das Tier sonst leblos erschien, bewegten sich einige grössere Muskeln noch zwei Stunden nach dem

Tode. Bemerkenswert erschien noch die Schleimhaut des Verdauungstraktus: grosskerniges Pflasterepithel, das in dem vorderen Magenabschnitt flach zu liegen scheint, während es weiterhin kurze Zapfen (Zotten) bildet. Der Mageninhalt bestand grösstenteils aus Teilchen faulender Birkenblätter, dazwischen fanden sich Diatomeen, einzellige kuglige Algen und ein längerer Faden einer Fadenalge.

Auf die Bodenbeschaffenheit scheint es danach, wenigstens für diesen Chirocephalus, nicht anzukommen. Ich glaube überhaupt, dass das seltene und vor allen Dingen das zerstreute Vorkommen der Branchipodiden darin begründet ist, dass die völlig hilflosen Tiere nur da zur Geschlechtsreife und Fortpflanzung gelangen, wo ihnen keine Feinde entgegentreten, während ihre Eier vielleicht oft genug in fliessendes Wasser gelangen, die auskriechenden Jungen aber anderen Tieren alsbald zum Opfer fallen. In den Gräben bei Bockelskamp fand sich eine sehr geringe makroskopische Lebewelt, eigentlich nur noch die harmlose Wasserassel. Selbstverständlich kann jeden Augenblick ein trächtiges Wasserkäfer-Weibchen hinzufliegen und dessen Nachkommen würden unter den Blattfüssern gewaltig aufräumen. Diese Möglichkeit wird in ihren Folgen aber am geringsten sein, wenn der Graben bald austrocknet. Denn alsdann gehen die Käferlarven zu Grunde, während die Eier der Krebse gerade durch vorübergehendes Eintrocknen begünstigt werden. Es kommt aber noch hinzu, dass irgend ein Instinkt die meisten Wasserkäfer, ähnlich wie die Frösche, davon abhält, ihre Nachkommenschaft Wässern anzuvertrauen, die leicht eintrocknen. Vielleicht wird instinktiv die Anwesenheit der einen oder anderen grösseren Wasserpflanze oder Alge verlangt, die in nur gelegentlich Wasser führenden Gräben nicht gut fortkommt.

# Ein Fall von äusserm Sexualdimorphismus bei einer Oribatide.

Von
F. Koenike.

(Mit 5 Figuren).

Auffallenderweise gibt es unter den Oribatiden ein paar wasserbewohnende Arten, darunter Notaspis lacustris Michael. Wir finden diese Oribatide bei A. D. Michael[1]) ausführlich beschrieben und abgebildet, doch vermisst man die Angabe von Geschlechtsunterschieden. In seiner Bearbeitung der Oribatiden im „Tierreich“[2]) sagt Michael: „Not any external sexual dimorphism“.

Was nun die in Rede stehende Art in dieser Hinsicht betrifft, so sind in der Tat äussere Geschlechtsunterschiede vorhanden, welche immerhin so auffallend sind, dass sie bei günstigem Material nicht leicht übersehen werden können. Im Besitze eines reichen Untersuchungsmaterials (in der Umgegend von Bremen wird Notaspis lacustris allgemein in stehenden Gewässern häufig angetroffen), ist es mir gelungen, Männchen und Weibchen zu erkennen und mehrere Geschlechtsunterschiede festzustellen, die am zweckmässigsten in einer Differentialdiagnose zum Ausdruck kommen.

| **Notaspis lacustris** Mich. ♂ | **Notaspis lacustris** Mich. ♀ |
|---|---|
| Körperlänge 500 μ, grösste Breite 325 μ. | Körperlänge 600 μ, grösste Breite 400 μ. |
| Palpe 75 μ lang. | Palpe 80 μ lang. |
| Distaler Beugeseitenteil des Palpenendgliedes stark beugeseitenwärts vortretend (Fig. 2). | Distaler Beugeseitenteil des Palpenendgliedes wenig beugeseitenwärts vortretend (Fig. 5). |
| Länge des Epimeralgebiets 255 μ. | Länge des Epimeralgebiets 245 μ. |
| Ventrales Abdomen auf 215 μ langer Strecke epimerenfrei. | Ventrales Abdomen auf 270 μ langer Strecke epimerenfrei. |
| Das Femur des Vorderbeins in der Mitte 48 μ dick. | Das Femur des Vorderbeins in der Mitte 43 μ dick. |
| Abstand zwischen Genital- und Analhof 60 μ. | Abstand zwischen Genital- und Analhof 100 μ. |

[1]) A. D. Michael, British Oribatidae. 1888. Bd. II, S. 339. Taf. XXX, Fig. 12 u. Taf. XXXIII, Fig. 1—9.

[2]) A. D. Michael, Oribatidae. Das Tierreich. 1898. 3. Lfg., S. 1.

Fig. 1. Notaspis lacustris Mich. ♂.
Vergr. × 105, nach Praept. 1254.

Fig. 4. Notaspis lacustris Mich. ♀.
Vergr. × 100, nach Ppt. 1249.



Fig. 2. Notaspis lacustris Mich. ♂.
Vergr. × 570, nach Ppt. 1253.



Fig. 5. Notaspis lacustris Mich. ♀.
Vergr. × 570, nach Ppt. 1250.

Fig. 3. Notaspis lacustris Mich. ♂.
Penisgerüst. Vergr. × 460, nach Ppt. 1255.

Das auffallendste morphologische Unterscheidungsmerkmal der beiden Geschlechter unserer Art ist der verschieden grosse Abstand zwischen Genital- und Analhof. In den Imagines mit kürzerem Abstande handelt sich's unbedingt um Männchen. Die Bestätigung erhält man durch das Vorhandensein eines Penisgerüstes, das bei hinreichend durchscheinenden Individuen durch die Körperhaut wahrgenommen werden kann (Fig. 1). Dasselbe ist mit dem Vorderende an den Platten des Geschlechtshofs inseriert, während das entgegengesetzte Ende frei beweglich ist. In der Tat bemerkt man das Organ nicht immer in der Richtung, wie Fig. 1 es veranschaulicht, sondern vielfach auch nach der Seite verlagert. Es gelang mir in einigen Fällen, das Penisgerüst zu exstirpieren. Seine Länge misst ohne den Fiederteil am Hinterende 108 μ. Während Michael bei dem Oribatiden-Genus Nothrus ein Penisgerüst vorfand,[1]) das in seinem Bau auffallend an dasjenige eines Hydracarinen-Männchens erinnert, was ausdrücklich von Michael selbst betont wird (British Oribatidae Bd. I, S. 159), so haben wir bei Notaspis ein solches von durchaus abweichender Gestalt. Das Notaspis-Organ entbehrt der Seitenäste und besitzt in der Hauptsache 2 symmetrisch in Längsrichtung angeordnete Chitinstücke, welche in der Mitte verbreitert und gewölbt sind und sich von aussen her um die weicheren Teile des Organs als schützende Hülle legen. Die beiden Enden eines jeden Chitinstücks sind lang ausgezogen; die hinteren Enden biegen zangenartig nach einwärts um (Fig. 3). Auf der Aussenseite des Chitinstücks, etwas über die Mitte hinaus nach vorn gerückt, ist ein borstenartiges, nach vorn gerichtetes Chitingebilde eingelenkt. Unter dem Innenrande eines jeden der zwei grossen Chitinteile liegt noch ein weiteres, grösstenteils verdecktes Chitinstück, dessen freiliegendes Hinterende nach innen umgebogen ist. Ein mikroskopisches Dauerpräparat eines Notaspis lacustris Mich. ♂ der Viets'schen Sammlung zeigt am Hinterende noch ein hyalines, gefiedertes Anhängsel (Fig. 3), das ich bei meinen eigenen einschlägigen Präparaten vermisse. Das gefiederte Anhängsel erinnert an ein ähnliches Gebilde, welches ich bei Unionicola crassipes (O. F. Müll.) ♂ beobachtet und in einem Bilde festgehalten habe.

Statt des Penisgerüstes findet sich bei den Weibchen von Notaspis lacustris an gleicher Stelle ein Ovipositor, der gleichfalls bei durchscheinenden Individuen durch die Bauchdecke sichtbar ist und aus einer sich nach hinten ein wenig erweiternden Röhre besteht. Eine weitere Bestätigung, dass man es in den Milben mit weitem Abstande zwischen Genital- und Analhof mit Weibchen zu tun hat, findet man in dem gelegentlichen Vorkommen von Eiern im abdominalen Leibesinnern. Dieselben sind von lang-ellipsoidischer Gestalt (Fig. 4) und haben bei einer Breite von 70 μ eine Länge bis zu 160 μ. Ein Weibchen trägt niemals zahlreiche, sondern immer nur einige wenige Eier bei sich.

---

[1]) A. D. Michael, British Oribatidae. 1884. Bd. I, Taf. F, Fig. 8.

# Sechs neue norddeutsche Wassermilben.

Von

F. Koenike.

(Mit 22 Textfiguren).

### Lebertia pusilla Koen. n. sp.

Körper mit den vorspringenden Epimeren 664 μ lang, ohne dieselben 581 μ, grösste Breite 415 μ, Höhe (in der Mitte des Rumpfes) 322 μ.

Die Körperfarbe des einen der Beschreibung zugrunde liegenden, in essigsaurem Glyzerin konservierten Exemplares hell gelblichgrau; Beine und Palpen licht grünlichgrau.

Der Körperumriss bei Rückenansicht verkehrt-eiförmig, doch das Stirnende im ganzen nur wenig breiter als das Hinterende; jenes etwas ausgezogen und mit kurzer, aber tiefer Ausbuchtung versehen (in Fig. 1 durch Strichelung angedeutet). Bei Seitenansicht der Körperumriss ohne den Hüftplattenteil eine schiefe Eiform darstellend; die Bauchlängslinie nämlich, insbesondere vorn, stärker gebogen als die Gegenseite; jene einschliesslich der Epimeraldecke, im Gebiete der letzteren, fast gerade.

Die Haut bei geringer Vergrösserung glatt erscheinend, bei etwa 350facher Vergrösserung in der Körperrandzone eine regelmässige Liniierung erkennen lassend; dieselbe ununterbrochen und sehr dicht, auf der Bauchfläche deutlicher als auf der Rückenfläche. Eine Punktierung (Porosität) auch bei Anwendung eines Öl-Immersionssystems nicht erkennbar. Die antenniformen Borsten auf winzigen, am Körperrande vorspringenden Höckern stehend; dieselben sind nach rückwärts gekrümmt, von ansehnlicher Länge und am Grunde kräftig.

Augen unweit der vorderen Seitenränder des Körpers gelegen, 16 μ davon entfernt; gegenseitiger Abstand der Augen 116 μ. Die beiden kugeligen Linsen eines Augenpaars von gleicher Grösse, die vordere vor, die hintere hinter dem kleinen Pigmentfleck befindlich. Grösste Ausdehnung eines Doppelauges 50 μ.

Das 150 μ lange Maxillarorgan von den Palpeneinlenkungsgruben bis zur Basis der grossen Fortsätze sich allmählich verbreiternd; dort 70 μ, hier 80 μ breit. Der breit gerundete, rüsselartige Vorsprung ein wenig abwärts gerichtet. Die Palpeneinlenkungsgruben 59 μ lang, hinten grösstenteils von der übergreifenden Seitenwand des Organs überdeckt. Die Palpen-Insertionszapfen

rundlich, nicht hakig umgebogen (Fig. 2). Die grossen Maxillarfortsätze kräftig gespreizt, bei Seitenansicht spitz endigend und schwächer erscheinend als von oben gesehen.



Fig. 1. Lebertia pusilla Koen. n. sp.
Vergr. × 75, nach Ppt. 1167.



Fig. 2. Lebertia pusilla Koen. n. sp.
Maxillarorgan.
Vergr. × 300, nach Ppt. 1167.



Fig. 3. Lebertia pusilla Koen. n. sp. Linke Palpe.
Vergr. × 325, nach Ppt. 1167.

Der Pharynx völlig aus dem Cavum pharyngis gehoben, sich in der Gegend der grossen Fortsätze befindend, das verdickte Hinterende sich noch darüber hinaus erhebend; dadurch das Organ hier die Höhe von 108 μ erreichend; die Höhe vor der Basis der Fortsätze 83 μ. Die Pharyngealöffnung gross, im Umriss elliptisch, an den beiden Enden seitlich eingedrückt. Ob das Hinterende des Maxillarorgans in Wirklichkeit die Gestalt besitzt, wie sie Fig. 2 veranschaulicht, ist fraglich, da das Organ daselbst bei der Exstirpation eine Beschädigung erlitt.

Die 215 μ lange Mandibel ohne Besonderheiten.

Die Trachealleisten 54 μ lang, schwach S-förmig gebogen, in der Mitte am kräftigsten.

Der Maxillartaster, von der Beugeseite aus betrachtet, wesentlich schwächer als das Vorderbein; das Dickenverhältnis wie 5 : 9; auch seine Höhe (dorsoventral) nicht bedeutend, im 2. Segmente am distalen Ende 43 μ; auffallend kräftig das Endglied. Die Palpen in der Länge 265 μ messend;[1]) das Längenverhältnis der einzelnen Glieder untereinander wie gewöhnlich, das vorletzte kaum länger als die beiden Grundglieder zusammen genommen. Das vorletzte Segment am distalen Ende nicht unwesentlich höher als am proximalen; im ganzen etwas gekrümmt, die Krümmung an der Streckseite sich stärker bemerkbar machend als an der Beugeseite. Der Chitinstift innen am Vorderrande des genannten Tasterabschnittes dornartig, 8 μ lang (Fig. 3). Die Beugeseite dieses Gliedes auch bei Anwendung eines Immersionssystems keine deutlichen Haarplättchen aufweisend. Auf der Innenseite des 3. Tasterabschnittes 5 Borsten; von den 3 am distalen Ende, eine eigentümliche Krümmung nicht aufweisenden Borsten 2 das 5. Palpenglied erheblich überragend; die äussere von den 2 an der Streckseite stehenden, weit nach aussen gerückt und stark gekrümmt. Die Beugeseitenborste des 2. Gliedes kürzer als das letztere (43 μ); sie ist kräftig, dem Grundende zu gebogen und ungefiedert. Auf der Streckseite des 2. Gliedes 5 Borsten befindlich; von diesen die 3 hinteren etwa in der Mitte in charakteristischer Weise dicht hintereinander stehend; von den 2 am distalen Ende befindlichen die innere gegen die Spitze hin fein gefiedert. Porosität auch durch ein Immersionssystem bei keinem Palpengliede zu ermitteln.

Das 547 μ lange Epimeralgebiet 83 μ über den vorderen Körperrand vorspringend und auch nicht weiter vom Hinterrande des Körpers entfernt, vor der Einlenkungsstelle des Hinterbeinpaares nicht hinter der Körperbreite zurückbleibend; insbesondere die 4. Platte sich auffallend hoch an der Seite des Körpers hinauf erstreckend. Die Maxillarbucht 124 μ, die Genitalbucht 116 μ lang. Das Hinterende des 2. Plattenpaares von geringer Breite (33 μ); die Mittelnaht desselben 166 μ lang, merklich länger als der Abstand zwischen der Maxillarbucht und dem Hinterende des 1. Epi-

---

[1]) Die Länge der Palpe und ihrer Glieder suche ich stets in der Weise zu ermitteln, dass ich das Organ in seiner lateralen Medianlinie messe.

merenpaares. Die hintere Sutur zwischen der 2. und 3. Platte vorn scharf abschliessend, von derselben Länge der Mittelnaht des 2. Paares und fast gerade. Die 3. Epimere innen beinahe zur Hälfte mit der vierten verschmolzen. Die letzte Platte aussen wesentlich schmaler als innen; ihr Hinterrand abgerundet, nicht ausgerandet. Die Einlenkungsstelle des Hinterbeinpaares von der Sutur abgerückt (Fig. 1). Sämtliche Epimeren cribroporös, d. h. die bei geringer Vergrösserung als Porenöffnungen erscheinenden Stellen sich bei hinreichender Vergrösserung in ein Sieb von feinen Porenöffnungen auflösend.

Nur das Vorderbein (498 μ lang) hinter der Rumpflänge zurückbleibend, die 3 übrigen (597, 747 und 913 μ) dieselbe übertreffend. Sämtliche Beine kräftig, im 2. Gliede 49 μ dick; diese Dicke vom Trachanter des Hinterbeins (59 μ) noch etwas übertroffen. Die Beinstärke nach dem freien Ende hin in geringem Grade abnehmend, am geringsten beim Vorderbein. Die 37—43 μ grosse Fusskralle von normaler Gestalt; das Krallenblatt 16—21 μ breit. An der Tibia der beiden letzten Beinpaare 3 Schwimmhaare von fast Endgliedlänge. Die Borstenausstattung im übrigen in der Hauptsache nur aus verschieden grossen Dornborsten bestehend, die stärksten gehäuft an den Gliedenden. Eine Fiederung bei den Beinborsten nicht vorhanden. Beine grossporig, Porenmündungen nicht cribroporös.

Der Geschlechtshof 66 μ aus der Epimeralbucht vorspringend; die Genitalklappe 97 μ lang, von 21 μ am Vorderende bis 48 μ Breite am Hinterende zunehmend. Die Klappen porig, nicht cribroporös; Klappenporen kleiner als die Beinporen. Der Innenrand der Klappen mit kurzen Haaren in weitem Abstande besetzt; hinten ein dünner Büschel aus etwas längeren Haaren. Der erste und mittlere Napf je 43 μ, der dritte 32 μ lang; der vorderste Napf linker Seite abnormerweise durch Querteilung in 2 zerlegt. Das Geschlecht des einen mir vorliegenden Exemplars habe ich nicht sicher erkannt, indes dürfte sich's um ein unreifes Weibchen handeln.

Durch die abweichende Lagerung des Pharynx ist diese Art leicht unter den Lebertia-Formen mit 5 Borsten auf der Innenseite des 3. Palpengliedes bestimmbar.

Ich fand die Art in einem Sturzbache der Böhme bei Walsrode in der Lüneburger Heide.

Die Type in meiner Sammlung (Ppt. 1167).

### Lebertia oblonga Koen. n. sp.

Körper ohne die überstehenden Epimeralfortsätze 780 μ, mit denselben 830 μ lang, 514 μ breit und 457 μ hoch.

Grundfarbe des lebenden Tieres rötlichgelb, der Lebermagen auf dem Rücken in 2 langen seitlichen Streifen braun durchscheinend; vorn dazwischen ein rundlicher Fleck von gleicher Färbung; hinter diesem das Exkretionsorgan in langer dornartiger Gestalt weiss durchscheinend. Auf dem Mittelrücken 2 seitlich gelegene, um

Augenweite auseinander gerückte, lichthelle Flecke, und weiter zurück noch 2 dicht nebeneinander befindliche ebensolche Flecke. Die Epimeren dunkel grünlichgrau, die Palpen und Beine ebenso, aber heller.

Körperumriss bei Rückenansicht sehr lang-eiförmig, fast elliptisch, mit kurzer deutlicher Ausrandung zwischen den antenniformen Borsten (Fig. 4).[1]) Umriss bei Seitenansicht ohne Epimeralpanzer eiförmig; unter Abrechnung des letzteren die Bauchlängslinie minder gekrümmt als die Gegenseite. Körper im ganzen flach gewölbt; auf dem Rücken oberhalb des Genitalorgans 2 nebeneinander befindliche flache Buckel.

Haut glatt, auch bei Anwendung eines Immersionssystems keine Porosität erkennbar. Rückenhaut weich, hintere Bauchdecke lederartig fest.

Augen rot pigmentiert, etwa 170 μ voneinander entfernt.

Das 175 μ lange Maxillarorgan im buccalen Vorsprunge sehr breit. Die hintern Fortsätze der oberen Wandung ungewöhnlich lang, dünn und schwach einwärts gekrümmt; die der unteren Wandung gleichfalls schwach, steil nach oben und etwas nach hinten und aussen gerichtet. Der Pharynx ein wenig vom Maxillargrunde abgehoben, hinten wenig gekrümmt, das Hinterende gross glockenförmig, ebenso breit wie das Maxillarorgan an gleicher Stelle.



Fig. 4. Lebertia oblonga Koen. n. sp. Vergr. × 70, nach Ppt. 1112.



Fig. 5. Lebertia oblonga Koen. n. sp. Rechte Palpe. Vergr. × 280, nach Ppt. 1112.

Der Maxillartaster nur 225 μ lang, die 3 mittleren Glieder von gleicher Länge. Das 2. Segment dorsoventral mässig stark, das folgende am proximalen Ende auffallend dünner als am distalen,

---

[1]) Insoweit die Bauchansicht den Körperumriss nicht erkennen lässt, ist derselbe durch Strichelung in der Figur angegeben.

das vorletzte in der Mitte am stärksten und am Proximalende am dünnsten. Porosität auch bei Anwendung eines Immersionssystems bei keinem Tasterabschnitte erkennbar. Die Beugeseitenborste des 2. Segments kürzer als das Glied, schwach rückwärts gekrümmt, steif und ungefiedert. Auf der Innenseite des 3. Gliedes 5 lange, meist mehr oder minder gekrümmte Borsten, am Distalende 3, die 2 andern weiter zurück; diese weiter auseinander stehend (Fig. 5). In der Mitte der Beugeseite des vorletzten Gliedes ein vorstehendes, kurzes und feines Haar. Der Chitinstift innen am Distalende des letztgenannten Tasterabschnitts der Beugeseite nahe gerückt, von dornborstenartiger Gestalt und halb so lang wie das Endglied.

Der Epimeralpanzer 514 μ lang, vorn ein beträchtliches Stück über den Stirnrand vorspringend, in der Einlenkungsgegend des Hinterbeinpaars ebenso breit wie der Körper, vorn breiter als derselbe. Die Maxillarbucht 130 μ, die Genitalbucht 100 μ lang; die letztere, dem sehr schmalen Hinterende des 2. Epimerenpaars (20 μ) entsprechend, vorn sehr eng, nach rückwärts sich bedeutend erweiternd. Der Abstand zwischen Maxillarbucht und Hinterende des 1. Plattenpaars merklich kürzer als derjenige zwischen diesem und der Genitalbucht. Hintere Sutur zwischen der 2. und 3. Epimere in der Höhe des Hinterendes des 1. Plattenpaars endigend und schwach einwärts gekrümmt. Letztere Epimere an der Aussenseite bedeutend verschmälert. Hinterrand dieser Platte in der Mitte auf kurzer Strecke gerade, nicht ausgerandet. Einlenkungsstelle des Hinterbeins von der Sutur abgerückt, nahe am Aussenrande der Platte.

Beine deutlich porös, im ganzen kurz; Hinterbein 830 μ lang, also nur wenig länger als der Körper, das Vorderbein (581 μ) nennenswert kürzer. Die Tibia des Hinterbeins am längsten (200 μ); das entsprechende Segment des 3. Beinpaars als das zweitlängste (182 μ) nur um ein geringes dahinter zurückbleibend. Die Beindicke mässig, das Femuricollum aller Beine 50 μ stark; dieses Segment bei den 3 ersten Beinpaaren am dicksten, beim Hinterbein dagegen der Trochanter (66 μ). Das Krallenende des Vorderbeins nicht verbreitert, das der 3 hintern Beinpaare um ein wenig. Das Krallenblatt mässig breit; die Nebenzinke etwas verkürzt. Die Krallen der beiden hintern Beinpaare merklich länger als die der vordern. Schwimmhaare an den 3 hintern Beinpaaren vorhanden, am 2. Beinpaare nur an der Tibia (2 Stück), beim 3. und 4. Paare an der Patella und Tibia, an jenem Paare 2 und 4, an diesem 3 und 5 Stück. Im übrigen die Borstenausstattung aus nicht gerade zahlreichen, teils kurzen, teils etwas verlängerten, meist breiten Dolchborsten bestehend; am reichsten die Patella des 2. Beinpaars ausgestattet.

Das einschliesslich des vordern Stützkörpers 149 μ lange Genitalorgan nur wenig aus der Epimeralbucht vorspringend. Die Klappen 120 μ lang, vorn der Enge der Bucht entsprechend, sehr schmal, bis zur Mitte sehr stark an Breite zunehmend; diese hier am grössten, nämlich 55 μ. Der hintere Klappenrand in der hintern

Hälfte mit dicht stehenden Borsten besetzt; diese nach hinten hin erheblich an Dicke und Länge zunehmend. Die 2 vorderen Napfpaare sehr lang-elliptisch, das letzte nicht von halber Länge des mittleren. Ein hinterer Stützkörper des Genitalorgans nicht sichtbar.

Das Geschlecht des einen hier beschriebenen Exemplars ist nicht bestimmt erkannt worden, doch lässt die hinten stark verbreiterte Genitalklappe auf das männliche Geschlecht schliessen.

Die kleine, schwer wahrnehmbare Analöffnung etwa in der Mitte zwischen Genitalorgan und Hinterrand des Körpers, ohne Hof. Das Analdrüsenpaar weiter nach hinten gerückt, mit einem grossen deutlichen Chitinhofe versehen (Fig. 4).

Ich fand diese neue Art in der gr. Delme unweit Delmenhorst im Grossh. Oldenburg.

Die Type in meiner Sammlung (Ppt. 1112).

## Brachypoda modesta Koen. n. sp.

### Weibchen.

Körperlänge 597 μ, Breite 448 μ, grösste Höhe (vor der Einlenkungsstelle des Hinterbeins) 240 μ.

Körperfarbe mattgrün, der Lebermagen gelblichbraun durchscheinend; auf der Rückenfläche 3 gelblichweisse Flecke, je 1 nahe an den Seitenrändern und 1 am Hinterrande. Gliedmassen gelb.

Körperumriss bei Bauchansicht lang-elliptisch, Stirnende nicht abgestutzt, sondern rundlich ausgezogen; am Hinterrande seitlich der Geschlechtsöffnung der Körperrand wulstartig vorspringend (Genitallefzen). Der Körper vorn wesentlich höher als hinten. Die Rückenfläche in der Längsrichtung mässig gewölbt, die Bauchfläche in gleicher Richtung fast gerade. Das Vorderende des Körpers über dem Epimeralpanzer von unten her stark zusammengedrückt. Die Hinterrandwülste bei Seitenansicht als stark vorspringende Höcker erscheinend. In der Augengegend ein schwach vorstehender Wulst am Rückenrande.

Der Rückenpanzer von annähernd gleicher Grösse und Gestalt des Körpers, hinten ein wenig verkürzt und fast gerade, an den Seiten nahe dem Hinterende je eine Kerbe. Der Bauchpanzer hinten noch mehr verkürzt als der Rückenpanzer und schwach bogig (Fig. 6). Die Trennungsfarbe zwischen Bauch- und Rückenpanzer an der Seite nahe der Rückenfläche befindlich, daher bei Bauch- oder Rückenansicht nicht sichtbar, hinten sich flächig erweiternd.

Die beiden Augenpaare 166 μ voneinander entfernt, schwarz pigmentiert, bei Bauchansicht ebenso deutlich sichtbar wie bei Rückenansicht (Fig. 6). Grösster Durchmesser eines Doppelauges 43 μ.

Die Maxillarplatte ohne den unpaaren hintern Fortsatz 91 μ lang; vorn 48 μ, hinten (in der Gegend des grossen Fortsatzpaars) 54 μ breit. Der Vorderrand des Maxillarorgans in der Mitte mit deutlichem Einschnitt; zu beiden Seiten desselben ein rundlicher Vorsprung (Fig. 7); dieser auch bei Seitenansicht des Organs erkennbar (Fig. 8). Die Seitenwand des Maxillarorgans durch einen

weit nach vorn gerückten Randvorsprung die Palpeninsertionsgrube zu einem guten Teile verdeckend (Fig. 7). Bei Seitenansicht des Organs der Rand der Seitenwandung von dem obern Fortsatzpaare an bis an den unpaaren Fortsatz der Maxillarplatte fast gerade erscheinend. Die beiden hintern Fortsätze der obern Wandung weit auseinander gerückt (Fig. 7) und sehr steil nach oben gerichtet (Fig. 8); ihr freies Ende sehr dünn. Der Grundteil des unpaaren Fortsatzes kräftig verbreitert. Im übrigen kann ich über den stielförmigen Teil dieses Fortsatzes keine Auskunft geben, da derselbe bei der Exstirpation des Maxillarorgans abbrach und verloren ging. Die buccale Partie der Maxillarplatte kegelförmig nach unten vorspringend (Fig. 8). Der Pharynx lang zungenförmig. Die Pharyngealöffnung verhältnismässig gross, im ganzen rundlich, vorn jedoch breiter als hinten (Fig. 7).

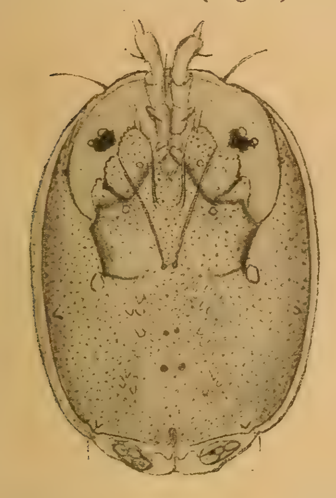


Fig. 6. Brachyp. modesta Koen. n. sp. ♀. Vergr. × 90, nach Ppt. 1140.



Fig. 7. Brachyp. modesta Koen. n. sp. ♀. Vergr. × 310, nach Ppt. 1140.



Fig. 8. Brachyp. modesta Koen. n. sp. ♀. Maxillarorgan. Vergr. × 170, nach Ppt. 1140.



Fig. 9. Brachyp. modesta Koen. n. sp. ♀. Vergr. × 400, nach Ppt. 1140.



Fig. 10. Brachypoda modesta Koen. n. sp. ♀. Rechte Palpe. Vergr. × 325, nach Ppt. 1140.

Die Mandibel 120 μ, die Mandibelklaue 43 μ lang; das Grundglied vor dem Kniefortsatze 30 μ hoch. Die Mandibelklaue einen sehr breiten Grundteil (16 μ) aufweisend. Die Beugeseite der Klaue verdickt und kräftig chitinisiert; an der Streckseite eine hyaline Erweiterung vorhanden; diese unweit der Spitze am breitesten und daselbst eine deutliche Aderung aufweisend (Fig. 9). Das Mandibel-Grundglied mit einem langen, scharf zugespitzten Kniefortsatze ausgestattet. Das Hinterende des Grundgliedes im Gebiete der Mandibelgrube kräftig abwärts gerichtet.

Der Maxillartaster lateral um ein geringes dicker als das Vorderbein; sein 4. Glied nach dem distalen Ende zu allmählich stärker werdend; dorsoventral das 2. Glied weitaus stärker als die übrigen; dasselbe aussen am Distalende einen kräftigen stumpfen Zapfen tragend (Fig. 10). Das vorletzte Glied in der Mitte der Beugeseite eine breite Erhebung mit einer kräftigen, leicht gekrümmten Borste aufweisend; auf der Innenseite dieses Gliedes eine dem Beugeseitenrande ähnliche, deutlich erkennbare Längsfalte; auf dieser in der Gegend der erwähnten Erhebung ein feines gebogenes Haar und unweit des distalen Gliedendes ein deutlicher Dorn (Fig. 10). Palpenlänge 232 μ, davon 86 μ auf das 4. Glied entfallend.

Der Epimeralpanzer 54 μ vom Steinrande entfernt, in der 4. Platte die grösste Breite erreichend (249 μ). Das 215 μ lange, median verschmolzene 1. Plattenpaar seitlich in ganzer Längenausdehnung durch eine Sutur deutlich vom Epimeralpanzer getrennt. Bei den übrigen Hüftplatten die betreffenden Suturen nur aussen auf kurzer Strecke erkennbar. Die Maxillarbucht 132 μ lang und hinten 48 μ breit.

Die Beine von geringer Dicke und mässiger Länge; die letztere vom Vorder- bis zum Hinterbein messend: 365, 415, 498 und 581 μ. Das Vorderbein in ganzer Ausdehnung gleich stark, die übrigen

nach dem Krallenende hin ein wenig dünner werdend. Die Einlenkungsstellen der 3 vordern Beinpaare nahe hintereinander gelegen, die des 4. Paars weit nach hinten gerückt, etwa auf der Grenze zwischen der vordern und hintern Bauchhälfte. Die Fusskralle mit einer rechtwinklig, fast eckig angesetzten Hauptzinke; die Innenzinke sehr kurz und dünn; das Krallenblatt schmal. Der Borstenbesatz der Beine ähnlich demjenigen der B. versicolor (O. F. Müll.) ♀.

Das Geschlechtsfeld unmittelbar am Hinterende des Körpers gelegen, von der Bauch- auf die Rückenfläche übergreifend, in der hier flächenartig erweiterten Furche zwischen Rücken- und Bauchpanzer befindlich. Die weiche Haut daselbst fein quer liniiert. Die Genitallefzen am Hinterrande des Körpers deutlich wulstartig vorspringend. Die mässig chitinisierten Napfplatten quer elliptisch. Die 3 Näpfe jeder Platte nicht im Dreieck, sondern in einer Reihe angeordnet (Fig. 6).

Die Analöffnung rückenständig, in einer am Hinterrande des Rückenpanzers angebrachten Chitin-Querleiste befindlich.

Von B. versicolor (O. F. Müll.) ♀ unterscheidet sich B. modesta mihi durch zahlreiche morphologische Einzelheiten, insbesondere durch eine schlankere Körpergestalt, hervorgerufen durch das weit über das Epimeralgebiet vorspringende Stirnende, durch den hinten abweichend niedrigeren Körper, durch ein längeres erstes Epimerenpaar, durch die weitere nach hinten gerückte Einlenkungsstelle des Hinterbeins und durch die abweichend reihenweise angeordneten Geschlechtsnäpfe. Des weiteren sind namentlich noch durch Verschiedenheiten in den Mundteilen zuverlässige Erkennungsmerkmale gegeben. Die beiden rundlichen Vorsprünge des Maxillarorgans sind bei B. versicolor ♀ merklich grösser (Fig. 11). Ferner ist hier die Randerweiterung der Seitenwand weiter nach hinten gerückt und die Palpeneinlenkungsgruben minder verdeckt. Der unpaare Fortsatz



Fig. 11.
Brachypoda versicolor (O. F. Müll.) ♀.
Maxillarorgan.
Vergr. × 370, nach Ppt. 1215.



Fig. 12.
Brachypoda versicolor (O. F. Müll.) ♀
Maxillarorgan.
Vergr. × 315, nach Ppt. 1214 u. 1216.

am Hinterrande der Maxillarplatte zeigt am Grunde eine bei weitem geringere Verbreiterung. Das Fortsatzpaar der obern Wandung ist merklich weiter zusammen gerückt. Der Pharyngealöffnung mangelt die Verbreiterung am Vorderende, und zudem ist sie bei weitem kleiner. Der buccale Kegel tritt stärker hervor. Ausser dieser auffallenden Abweichung ergibt ein Vergleich beider Maxillarorgane in der Seitenansicht noch mehrere beachtenswerte Unterschiede (Fig. 8 und 12).

Die Mandibel von B. versicolor ♀ ist länger; sie misst 135 μ. Die hyaline Beugeseitenerweiterung der Mandibelklaue hat eine geringere Breite, ebenso der Grundteil derselben. Das Mandibelgrundglied ist minder hoch, dessen Kniefortsatz stumpf abgerundet und das Hinterende weniger abwärts gerichtet.

Die kürzlich von K. Viets beschriebene neue Spezies B. celeripes ♂ ist schon allein wegen der abweichend gestalteten Mandibel spezifisch von dem hier gekennzeichneten Weibchen verschieden. Die Mandibelklaue derViets'schen Art besitzt zwar auf der konvexen Seite gleichfalls eine hyaline, geaderte Erweiterung, die aber abweichend erheblich kleiner ist und sich nicht bis zur Spitze erstreckt, sondern etwa auf halber Strecke stumpf abschliesst.[1])

B. modesta mihi fand ich nur in 1 ♀ am 27. Oktober 1908 in der Wumme bei Ottersberg unweit Bremen.

Die Type in meiner Sammlung (Ppt. 1140).

### Arrhenurus turgidus Koen. n. sp.

Männchen.

Körperlänge einschliesslich Petiolus 1160 μ, die grösste Breite (in der Einlenkungsgegend des Hinterbeinpaars) 910 μ, Höhe (in der Mitte des Körpers) 796 μ, vorn nur wenig niedriger.

Farbe des Körpers und der Anhangsorgane rotbraun.

Körperbau im ganzen gedrungen, insbesondere der Petiolus durch seine stark schwülstige Gestalt auffallend, daher die Artbezeichnung turgidus. Stirnende des Körpers wie bei A. bicuspidator Berl. ♂ tief ausgerandet, ebenso seitlich hinter den Augen mit kräftigem Eindruck, die Seiten besonders in der Einlenkungsgegend des Hinterbeinpaars stark bauchig aufgetrieben. Die Hinterrandsecken abgerundet, stark vorspringend (Fig. 13). Auf dem hintern Teile des Rückens, gegen die Hinterrandsecken etwas vorgerückt, zwei 215 μ weit auseinander gerückte Höcker, bei Dorsalansicht nicht als solche erkennbar, bei Seitenansicht sich wie bei A. compactus Pg. ♂ [2]) präsentierend, aber bedeutend niedriger. Die antenniforme Borste 116 μ lang, kräftig, stumpf endigend. Der Rückenbogen verhältnismässig klein, 315 μ vom Stirnrande des Körpers zurück-

---

[1]) K. Viets, Brachypoda celeripes n. sp. ♂, eine neue deutsche Hydracarinen-Art. Zool. Anz. 1910. Bd. XXXVI, S. 442—444. Fig. 1 u. 2.

[2]) R. Piersig, Deutschlands Hydrachniden. Zoologia. 1897—1900. Hft. 22. Taf. XXXIII, Fig. 86 c.

springend in der hintern Hälfte parallel mit dem Körperrande verlaufend, auf dem Anhange nach der Seite umbiegend.

Der Körperanhang in den Eckfortsätzen 199 μ lang und 581 μ breit; diese kurz und sehr kräftig. Auf dem Anhange unweit des Appendiculum ein dunkles, stark chitinisiertes Höckerpaar, 50 μ von einander entfernt; jeder Höcker eine Borste tragend. Der stark abwärts gerichtete Petiolus ausserordentlich kräftig; seine Länge 132 μ, die Breite an dem ungewöhnlich verstärkten, freien Ende bedeutender als die Länge, nämlich 157 μ. Das auf der Oberseite eingefügte blattartige Gebilde kräftig chitinisiert und von dunklem Aussehen, sich wenig verbreiternd und nicht über den Hinterrand des Petiolus hinausragend (Fig. 13), schräg nach oben gerichtet und hinten sich ähnlich wie das gleiche Gebilde des A. tetracyphus Piersig (l. c. Taf. XXXV, Fig. 89c) rundlich über den Petiolus erhebend. Das Appendiculum sehr kurz, auffallend dunkel, sein Hinterende ausgerandet. Die krumme Borste neben dem Petiolus auf einem kleinen vorspringenden Höcker stehend, von geringer Dicke und Biegung (Fig. 13).



Fig. 13. Arrhenurus turgidus Koen. n. sp. ♂.
Vergr. × 50, nach Ppt. 1127.



Fig. 14.
Arrhenurus turgidus Koen. n. sp. ♂.
Maxillarorgan.
Vergr. × 155, nach Ppt. 1127.



Fig. 15.
Arrhenurus turgidus Koen. n. sp. ♂.
Rechte Palpe.
Vergr. × 150, nach Ppt. 1127.

Augen nahe am vordern Seitenrande gelegen, 381 μ auseinander gerückt.

Das Maxillarorgan kurz und gedrungen, seine Länge 199 μ, die Breite an den vordern Seitenecken 166 μ. Die Seitenränder des Organs nach hinten zu schwach konvergierend. Die Maxillarplatte nur wenig länger als ihr hinterer Flächenfortsatz. Der letztere nach seinem freien Ende hin sich ziemlich stark verschmälernd; dieses merklich, die Seitenränder unerheblich ausgebuchtet. Die Mundpartie des Organs breit rundlich vorstehend, die durchscheinende Mundmembran lang und spitz dreieckig. Das das Cavum mandibularum fast völlig überbrückende Fortsatzpaar am Vorderende der Palpeneinlenkungsgruben sehr stark chitinisiert und am freien Ende abgerundet (Fig. 14). Jede Palpeneinlenkungsgrube mit 2 deutlich hervortretenden, dem Muskelansatz dienenden Zapfen; der innere merklich kräftiger als der äussere.

Die Mandibel 232 μ, die Klaue 91 μ lang, im Grundgliede hinten merklich stärker als vorn, und dessen Beugeseite, namentlich vorn, kräftig konkav gekrümmt. Die Innenwand im Gebiete der Mandibelgrube tief winklig ausgeschnitten.

Die Trachealleiste 99 μ lang; das der Mandibelgrube zugekehrte Ende wesentlich stärker als das andere; dieses kräftig nach hinten gebogen.

Der Maxillartaster 288 μ lang, seine einzelnen Glieder in der Reihenfolge vom ersten bis zum fünften: 33, 66, 41, 91 und 57 μ. Die Palpe im ganzen infolge der Kürze seiner Segmente recht gedrungen; das vorletzte als das längste Glied am distalen Ende um ein geringes niedriger als am proximalen. Der Antagonist abgerundet, nicht merklich gegen das Endglied vorspringend. Das Tastborstenpaar am Antagonistenrande sehr winzig, kaum über den Rand hinausragend. Die Schwertborste des Antagonisten 166 μ lang, kräftig und schwach säbelförmig gekrümmt. Etwa in der Mitte der Innen- und Aussenfläche des 3. Tasterabschnittes je eine 83 μ lange Schwertborste. Am 2. Gliede liessen sich ausser einer kräftigen, einseitig gefiederten Krummborste auf der Streckseite nur 2 schräg hintereinander gestellte Borsten auf der Innenseite feststellen (Fig. 15).

Die Epimeren in der Gestalt ähnlich wie diejenigen des A. compactus Piersig ♂ (l. c. Taf. XXXIII, Fig. 86 b), doch das Hinterende des ersten Plattenpaars schmaler, nur 116 μ breit. Die hintern Epimerengruppen in ihrem gegenseitigen Abstande nach hinten zu gleichfalls konvergierend, vorn 99 μ, hinten 66 μ auseinander gerückt. Die vorspringende Ecke am Hinterrande der letzten Epimere von gleicher Gestalt und Lage wie bei dem Vergleichs-Männchen.

Die Beine im ganzen kräftig, nur der Tarsus des Hinterbeins dünn. Die Patella des letztern einen 200 μ langen Fortsatz (Sporn) tragend; dieser von geringer Dicke, am Ende mit einem Büschel von 6 fortsatzlangen Borsten versehen.

Die Napfplatten des Genitalorgans äusserst schmal, in der Mitte nur 25 μ breit, sich an der Seite zwischen Körper und

Anhang zu $^1/_3$ hinauf erstreckend (bei Seitenansicht wahrnehmbar) und daselbst einen schwachen Wulst hervorrufend (Fig. 13). Länge der Lefzenpartie des Genitalorgans 83 μ.

Am nächsten verwandt dürfte A. turgidus mihi mit A. flabelliter Marsh.[1]) sein, doch sind die Eckfortsätze des im ganzen kürzeren Anhangs der ersteren Art abweichend gedrungener und mehr gerundet, das Höckerpaar über dem Apendiculum grösser, dagegen das Rücken-Höckerpaar merklich niedriger, als bei der andern Spezies. Das dem Petiolus oben eingefügte blattartige Gebilde ragt bei der amerikanischen Art unterschiedlich nicht empor. Die letzte Epimere der deutschen Art ist innen am Hinterende wesentlich tiefer ausgebuchtet und infolgedessen die Hinterrandsecke der in Rede stehenden Hüftplatte kräftiger vorspringend.

Regierungsrat Dr. Dröscher fing 1 ♂ in der Daudorfer Bucht in Mecklenburg und sandte mir dasselbe lebend zu. Zeichnung und Beschreibung wurden sofort nach dem lebenden Tiere angefertigt.

Die Type in meiner Sammlung (Ppt. 1127).

## Arrhenurus Vietsi[2]) Koen. n. sp.

### Weibchen.

Körperlänge 1162 μ, grösste Breite (in der Gegend des letzten Epimerenpaars) 996 μ, Höhe (in der Gegend des 3. Epimerenpaars) 830 μ.

Körperfarbe dunkelbraun wie die des A. crassipetiolatus Koen., die Beine dunkel graugrün.

Der Körperumriss bei der Bauchansicht elliptisch, das Stirnende abgeflacht, das Hinterende jederseits mit einer kaum merklichen Ausrandung (Fig. 16). Bei Seitenansicht das Stirnende schmal gerundet, Rücken- und Bauchlinie vom vordern Körperende aus stark gebogen, so dass der Körper über dem 3. Epimerenpaare die bedeutendste Höhe erreicht; nach hinten zu der Körper wesentlich an Höhe abnehmend. Die Bauchlinie im ganzen mindestens ebenso stark gekrümmt wie die Rückenlinie. Bei Stirnstellung die Seitenlinien des Körperumrisses sich als stark gekrümmt erweisend, die Bauchlinie im Vergleich mit der Rückenlinie stark verkürzt und ein wenig ausgebuchtet, der ganze Umriss als sehr kurz birnförmig erscheinend.

Die meist kreisrunden, im Durchmesser etwa 16 μ grossen Panzerporen-Mündungen durchschnittlich 27 μ voneinander entfernt. Jede Panzerporen-Mündung von einem mehr oder minder kreisrunden, 32 μ grossen, lichten Hofe exzentrisch umgeben. Der 813 μ lange und 581 μ breite Rückenbogen lang elliptisch, sein Hinterende abgeflacht; dieses 100 μ, das Vorderende 250 μ von dem entsprechenden Körperende entfernt.

---

[1]) R. Marshall, The Arrhenuri of the United States. Transact. of the Amer. Micr. Soc. Bd. XXVIII, S. 125, Taf. XXII, Fig. 122—124.

[2]) Diese neue Art widme ich dem Hydracarinologen K. Viets.

Die beiden Augenpaare nahe am vorderen Seitenrande gelegen, 332 μ voneinander entfernt, infolge des dunkelbraun gefärbten Hautpanzers nur undeutlich wahrnehmbar.

Das einschliesslich des Pharynx 182 μ lange Maxillarorgan vorn in der Gegend der rundlichen, ungemein kräftigen, seitlich erheblich vorspringenden Seitenecken 140 μ, am Grunde der grossen Fortsätze der obern Maxillarwandung 130 μ breit. Der buccale Vorsprung äusserst breit (an der Basis 102 μ) und abgerundet. Der für die



Fig. 16.
Arrhenurus Vietsi Koen. n. sp. ♀.
Vergr. × 41, nach Ppt. 1203.

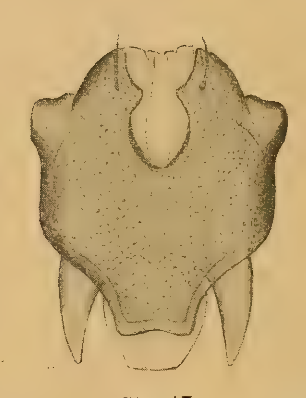


Fig. 17.
Arrhenurus Vietsi. Koen. n. sp. ♀.
Maxillarorgan.
Vergr. × 240, nach Ppt. 1203.



Fig. 18.
Arrhenurus Vietsi Koen. n. sp. ♀.
Mandibel und Trachealleiste.
Vergr. × 210, nach Ppt. 1203.

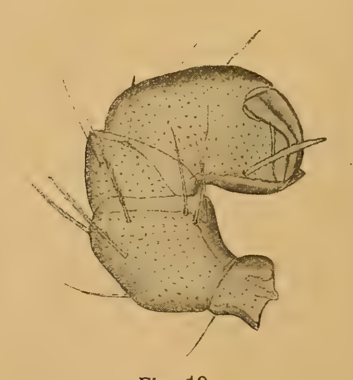


Fig. 19.
Arrhenurus Vietsi Koen. n. sp. ♀.
Linke Palpe
Vergr. × 215, nach Ppt. 1203.

hyaline Membran bestimmte Ausschnitt in der buccalen Partie des Organs 70 μ tief, hinten abgerundet und an den Seitenrändern kennzeichnenderweise mit je einem dreieckigen Vorsprunge ausgestattet (Fig. 17). Der hintere Flächenfortsatz der Maxillarplatte nach hinten zu sich bedeutend verschmälernd; seine Seitenränder sowohl als auch sein Hinterrand merklich ausgebuchtet. Die 2 hintern Fortsätze der obern Maxillarwandung ungewöhnlich lang, erheblich über den Flächenfortsatz der Maxillarplatte hinausragend, von oben oder unten gesehen, recht kräftig, schwach nach innen gekrümmt; von der Seite betrachtet, ziemlich schwach, ein wenig nach unten gebogen. In der Mitte des konkav gebogenen Hinterrandes der obern Maxillarwandung ein rundlicher Vorsprung vorhanden (in Fig. 17 durch Strichelung angedeutet).

Die 199 μ lange Mandibel charakteristisch durch die abweichend geringfügig gekrümmte und ungewöhnlich lange Klaue fast die halbe Länge der ganzen Mandibel aufweisend. Der Hinterrand des Grundgliedes in der Mitte einen rundlichen Vorsprung zeigend. Das Mandibelhäutchen äusserst lang und wenig breit. Die Trachealleiste in der Mitte gerade, an beiden Enden nach oben umgebogen (Fig. 18).

Der Maxillartaster ungemein kräftig, namentlich am distalen Ende der 3 mittleren Segmente, daselbst 81 μ messend. Das klauenförmige Endglied mässig stark und gekrümmt. Auf der Innenseite des 2. Tasterabschnittes nahe der Beugeseite und dem Vorderrande 3 etwa gliedlange, steife Borsten, ebenso 3 solche auf der gleichen Gliedfläche nahe der Streckseite und dem Vorderrande; die letzteren mit undeutlicher, dicht anliegender Fiederung; etwa in der Mitte der Streckseite desselben Gliedes noch eine steife Krummborste. Das 3. Glied trägt auf der Innenfläche ein feines Haar, auf der Gegenseite am Vorderrande eine kurze steife Borste (in Fig. 19 durch Punktierung veranschaulicht).

Das Epimeralgebiet in den vorderen Fortsätzen 116 μ vom Stirnrande abgerückt, 664 μ lang und in den Einlenkungsfortsätzen des Hinterbeinpaars 647 μ breit; die bezeichneten Fortsätze sehr kräftig, die ansehnliche Länge von 100 μ erreichend. Die Maxillarbucht vorn 250 μ weit, sich nach rückwärts erheblich verengend, schmal gerundet abschliessend, 166 μ tief. Der Abstand zwischen der vordern und hintern Plattengruppe innen 50 μ betragend, von dem am Hinterrande der 2. Epimere in einer Ausbuchtung befindlichen Hautdrüsenhofe an, sich plötzlich nach aussen hin bedeutend erweiternd. Das Verbindungspanzerstück zwischen der 2. und 3. Hüftplatte am Aussenrande einen rundlichen Zahn aufweisend. Die hintern Epimerengruppen quer gestreift; in dem letzten Plattenpaare nur einen Abstand von 33 μ zeigend. Am Hinterrande der 4. Platte ein breiter rundlicher Vorsprung vorhanden und infolge davon die Epimere in dieser Gegend nennenswert breiter als am Innenende (Fig. 16).

Beine mässig lang und dick; die Dicke nach dem Krallenende hin allmählich abnehmend. Ihre Länge beträgt vom Vorder- bis

zum Hinterbein: 830, 913, 962 und 1162 μ. Die Borstenbewehrung nicht besonders kennzeichnend.

Das äussere Genitalorgan durch seine ungemein grossen Napfplatten auffallend. Die Breite der letzteren, bei Bauchansicht des Tieres gemessen, 215 μ, bei Seitenansicht 232 μ. Die letztere Massangabe entspricht der Wirklichkeit, während die erstere infolge der nach hinten erheblich ansteigenden, abdominalen Bauchfläche als zu gering zu betrachten ist. Die genaue Breite der Napfplatte lässt sich übrigens auch bei Bauchansicht des Tieres ermitteln, wenn man dieses so legt, dass das hintere Körperende desselben eine der Wölbung der hintern Bauchdecke entsprechende Hebung erfährt. Bei Seitenansicht das freie Ende der Napfplatte flach gerundet erscheinend, bei Bauchansicht hingegen mit einer nach vorn gerichteten abgerundeten Ecke (Fig. 16). Die Platten vorn den Lefzenkreis nicht umgreifend, doch daselbst eine gegen die übrige Bauchdecke sich wenig abhebende Bogenfläche vorhanden. Die Lefzenpartie 166 μ lang und 182 μ breit. Durch die Gestalt der Lefzenflecke die Art an A. convexus Sig. Thor ♀ erinnernd (Fig. 16).

Die Analöffnung unweit des Körperendes befindlich, mit einem dunklen Chitinringe umgeben; dieser nur bei gehobenem Hinterende der Wassermilbe völlig sichtbar, sonst als ein vorn offener Chitinbogen erscheinend. Gegen die unmittelbar am Körperrande belegenen Analdrüsenhöfe die Afteröffnung etwas vorgerückt (Fig. 16).

Vor etwa 5 Jahren übersandte mir Dr. Walter ein bei St. Cergues im Kanton Waadt erbeutetes Arrhenurus ♀ zur Bestimmung, das dem hier gekennzeichneten Weibchen sehr nahe steht, doch spezifisch nicht damit zu vereinigen ist. Die schweizerische Form unterscheidet sich von der hier in Betracht kommenden durch einen weiter nach hinten gerückten und anders geformten (ovalen) Rückenbogen, durch abweichend gestaltete Napfplatten und Lefzenflecke, durch ein mehr nach vorn verlagertes Epimeralgebiet und durch einen schärfer am Hinterrande der letzten Epimere vortretenden Vorsprung. Das letztere Merkmal zeigt Walters bezügliche Abbildung[1]) weniger auffallend als eine durch mich nach dem schweizerischen Weibchen angefertigte Skizze.

Das dieser Beschreibung zugrunde liegende Weibchen erbeutete ich im Sommer 1880 im Bremer Gebiet, in einem Binnendeichstümpel bei Habenhausen. Ich war bemüht, das zu ihm gehörende ♂ zu fangen, was mir indes bisher nicht gelungen ist.

Die Type in meiner Sammlung (Ppt. 1203).

### Arrhenurus insulanus Koen. n. sp.

Weibchen.

Körperlänge 1800 μ, grösste Breite (zwischen Epimeralgebiet und Genitalorgan) 1500 μ, Höhe 1300 μ.

---

[1]) C. Walter, Die Hydracarinen der Schweiz. Rev. Suisse de Zool. 1907. Bd. 15, S. 500. Taf. 60, Fig. 20 u. 21. Ich benenne diese Art zu Ehren ihres Entdeckers Arrhenurus Walteri.

Körperfarbe dunkelrot, der massige Lebermagen namentlich auf dem Rücken in umfangreicher Weise dunkelbraun durchscheinend. Die Gliedmassen wie der Rumpf gefärbt, jedoch mit einem Stich ins Bläuliche.

Der Körperumriss bei Rückenansicht eiförmig, mit je einer schwach hervortretenden Hinterrandsecke, vorn erheblich schmäler als hinten (Fig. 20). Unter Abrechnung der epimeralen Partie der Körper auch bei Seitenansicht eiförmig, einschliesslich des Epimeralgebiets von vorn nur um ein geringes niedriger als hinten und hier nur ein wenig niedriger als zwischen Epimeralgebiet und Genitalhof (grösste Höhe). Bei Stirnstellung die Seiten bauchig aufgetrieben, die Rücken- und Bauchlinie fast gerade; diese kürzer als jene. In der Mitte der ersteren die Medianpartie des Genitalorgans als breiter Wulst mit einem mittleren, rundlichen Eindruck sich abhebend. In der Mitte der Rückenlinie eine durch den Rückenpanzer hervorgerufene flach rundliche Erhebung. Die Rückenfläche in der Längsrichtung schwach gewölbt, vorn sich etwas mehr abdachend als hinten; die Bauchfläche in der gleichen Richtung noch weniger gewölbt.

Der etwa 1330 μ lange Rückenpanzer lang-eiförmig; seine grösste Breitenachse 1030 μ. Die Längsränder in der Mitte mit je einem flach rundlichen Eindruck. Das Hinterende des Panzers fast mit dem Körperende zusammen fallend, das Vorderende dagegen 581 μ vom Stirnende abstehend. Die Panzerporen-Mündungen meist kreisrund, etwa 10 μ im Durchmesser, im Durchschnitt ungefähr 27 μ voneinander entfernt.

Die beiden Augenpaare kaum durch den Hautpanzer hindurch erkennbar, unmittelbar am vorderen Seitenrande gelegen, etwa 500 μ auseinander gerückt.

Das einschliesslich des Pharynx 298 μ lange Maxillarorgan in den vordern abgerundeten Seitenecken wenig seitwärts vorspringend. In der Gegend dieser Ecken 200 μ, am Grunde der grossen Fortsätze 182 μ breit. Der buccale Vorsprung breit gerundet, an der Wurzel 116 μ breit. Der hyaline Membraneinsatz desselben nahezu halbkreisförmig. Hinter dieser Membran ein lang dreieckiges Feld (Spitze nach hinten gekehrt), in der Färbung nicht abweichend von der Maxillarplatte, doch porenlos. Die Porosität der letzteren bedeutend feiner und dichter als die des Hautpanzers. Der hintere Flächenfortsatz der Maxillarplatte nur wenig kürzer als diese ohne den buccalen Vorsprung, hinten fast halbkreisförmig ausgerandet. Die hintern Fortsätze der obern Wandung von mässiger Länge; von oben gesehen, sehr kräftig und keilförmig gestaltet. Die Pharyngealöffnung halbkreisförmig, vorn geradlinig. Der Pharynx sich hinten plötzlich stark verjüngend; sein freies Ende sehr tief ausgerandet, tiefer als der hintere Flächenfortsatz der Maxillarplatte.

Die Mandibel 282 μ lang, die Mandibelklaue 116 μ, im Gebiete der Mandibelgrube 149 μ breit; diese bedeutende Breite entsteht insbesondere durch einen umfangreichen, durchscheinenden und

flügelartigen Fortsatz des Aussenrandes der Mandibelgrube (Fig. 21). Der Flügelfortsatz gegen den kräftig chitinierten Grubenrand scharf abgesetzt. Dieser Grubenrand am Hinterrande des Mandibelgrundgliedes eine scharf vorspringende Spitze aussendend. Die Aussenseite des Grundgliedes im Bereiche der Mandibelgrube sehr stark bauchig aufgetrieben. Die Beugeseite im mittleren Teile schwach konkav gebogen. Die Färbung des Grundgliedes in der Grubengegend vorwiegend rot, am Vorderende lilafarben. Die Mandibelklaue an der



Fig. 20. Arrhenurus insulanus Koen. n. sp. ♀.
Vergr. × 33, nach Ppt. 1244.



Fig. 21.
Arrhenurus insulanus Koen. n. sp. ♀.
Mandibel.
Vergr. × 195, nach Ppt. 1244.



Fig. 22.
Arrhenurus insulanus Koen. n. sp. ♀.
Rechte Palpe.
Vergr. × 170, nach Ppt. 1244.

Spitze sehr kräftig gekrümmt. Das Mandibelhäutchen zungenförmig (Fig. 21).

Der Maxillartaster 521 μ lang, seine Glieder in der Reihenfolge vom ersten bis zum fünften: 66, 149, 66, 149 und 91 μ. Die Grundglieder, von der Beugeseite aus gesehen, dünn erscheinend; die Palpe im ganzen mässig dick. Das vorletzte Segment am distalen Ende dorsoventral minder stark als am proximalen. Der Antagonist wie derjenige des Tasters von A. globator (O. F. Müll.) nach vorn in der Richtung gegen das Klauenglied ausgezogen, doch abweichend minder rund (Fig. 22). Von den beiden Tastborsten am Vorderrande des Antagonisten die innere gabelförmig, die äussere S-förmig gebogen. Die Schwertborste des Antagonisten von geringer Stärke und 108 μ lang. Auf der Aussenseite die Palpe im 3. Gliede nahe dem distalen Rande eine kräftige Dornborste besitzend (deren Stellung durch Strichelung in Fig. 22 angedeutet); über den Borstenbesatz der Innenseite der Palpe gibt die beigefügte Figur genauen Aufschluss.

Das Hüftplattengebiet nicht ganz die vordere Bauchhälfte in Anspruch nehmend; die stumpf und in geringem Masse ausgezogene Vorderdecke der 2 ersten Epimerenpaare den Körperrand erreichend, nicht darüber hinausragend. Das 1. Plattenpaar rundeckig vorspringend. Die Maxillarbucht etwa 200 μ tief, vorn 315 μ weit, nach hinten zu sich wesentlich verschmälernd. Gegenseitiger Abstand der beiden hinteren Epimerengruppen 215 μ. Die letzte Platte ungewöhnlich schmal, nach aussen hin sich wenig verbreiternd, am Hinterrande nur ein geringfügiger Vorsprung vorhanden (Fig. 20). Der Insertionsfortsatz für das Hinterbein 100 μ lang. Die Epimerenporen sehr viel dichter und feiner als die Hautpanzerporen.

Das 3. Bein gegenüber dem 2. etwas verkürzt, das Hinterbein weitaus am längsten; die Beinmasse vom 1. bis zum 4. Paare: 1079, 1328, 1275 und 1726 μ. In der Dicke nur das Hinterbein nach dem Krallenende hin wesentlich abnehmend; der Trochanter desselben 149 μ stark, das Femuricollum am Distalende 116 μ, der Tarsus an gleicher Stelle 49 μ. Patella und Tibia des 2. und 3. Beins und bei dem Hinterbeine ausser den 2 genannten Segmenten auch das Femur ziemlich reich mit Schwimmhaaren besetzt, das Vorderbein ohne solche. Die Hauptzinke der Fusskralle sehr lang, und ihre Spitze deutlich nach innen gekrümmt.

Das äussere Genitalorgan eigenartig gestaltet; dadurch das hier gekennzeichnete Weibchen von allen bekannten Arten leicht zu unterscheiden. Die Genitallefzen am konvexen Aussenrande je einen deutlichen, rundlichen Vorsprung aufweisend; diesem eine Ausbuchtung in der Umrahmung der Lefzen entsprechend. Am geraden Innenrande der Lefze ein Paar dunkle, von den Enden der Genitalöffnung abgerückte Chitinflecke von brauner Farbe; das hintere Paar innerhalb eines grösseren, weniger chitinisierten Felde liegend; dessen Vorderrand S-förmig gebogen. Die Lefzen von einem eigenartig geformten Felde umgeben; dieses vorn und insbesondere an den Seiten einen rundlichen Ausläufer von ansehnlicher Breite besitzend;

das ganze Feld durch eine besonders kräftige Chitinisierung sich dunkel abhebend, vorn und an den Seiten mit zahlreichen feinen Härchen besetzt; diese minder deutlich als ihre Platten. Die Napfplatten nach der Seite und infolge ihrer ungewöhnlichen Verbreiterung am Aussenende auffallend nach hinten gerichtet (Fig. 20). Die Näpfe meist kreisrund, kleiner als die Panzerporenöffnungen, etwa 7 μ im Durchmesser. Am Innenende der Platte die Näpfe etwa in dem Abstande voneinander angeordnet wie die Panzerporen, nach aussen hin allmählich dichter zusammengerückt.

Die 16 μ lange Analöffnung etwa in der Mitte zwischen Genitalorgan und Hinterrand des Körpers, von einem aussen nicht scharf umrandeten Chitinhofe umgeben. Das Analdrüsenpaar gegenüber dem Analhofe ein gutes Stück vorgerückt.

Herr O. Leege fand das eine dieser Beschreibung zugrunde liegende, ausgereifte Weibchen im Schanzengraben auf Norderney.

Die Type in meiner Sammlung (Ppt. 1244).

# Beiträge zur Algenflora von Bremen.

## IV. Bacillariaceen aus der Wumme.

Von

Fr. Hustedt, Bremen.

Mit 8 Textfiguren und 2 Tafeln.

---

In der weiteren Umgebung Bremens zeichnen sich besonders die östlich und nordöstlich gelegenen Moorgebiete durch ihren Algenreichtum aus. Da diese Gebiete durch die Wumme entwässert werden, ist zu erwarten, dass auch sie viele Formen enthalten wird. Nachfolgend gebe ich die Resultate meiner Beobachtungen über die Bacillariaceenflora, die ich im Laufe längerer Zeit gemacht habe, und die jetzt zu einem gewissen Abschluss gekommen sind.

Die Wumme[1]) entspringt am Wilseder Berg und durchfliesst ein weites Heide- und Moorgebiet, bis sie östlich von Oberneuland das Bremer Gebiet erreicht. Auf ihrem weiteren Laufe nimmt sie von rechts die Wörpe und Hamme, von links die kleine Wumme auf. Von der Einmündung der Hamme führt die Wumme den Namen Lesum. Das Wasser der Wumme ist durchweg moorig und deshalb tiefbraun gefärbt, so dass man nach der Mündung der Wumme in die Weser bei dem Orte Vegesack noch auf eine weite Strecke das Wummewasser neben dem Weserwasser erkennen kann.

Das untersuchte Gebiet umfasst die Wumme von Oberneuland bis zu ihrer Mündung. An allen untersuchten Stellen entnahm ich Plankton- und Schlammproben, sowie Proben von untergetauchten oder vom Wasser bespülten Gegenständen. Am ausgibigsten erwiesen sich dabei die Schlammüberzüge an Holzbekleidungen und die Moosrasen, die in den ruhigen Buchten an den Reisern der Schlengen wuchsen. Oft enthielten solche Rasen eine Fülle der schönsten und seltensten Arten. Die Zahl der beobachteten Formen beträgt 294, die 37 Gattungen und 187 Arten angehören. Auf die einzelnen Gruppen verteilen sich diese Formen folgendermassen;

---

[1]) Ueber folgende Ausführungen vergl. Buchenau, Die freie und Hansestadt Bremen und ihr Gebiet. 3. Aufl. pag. 37 ff.

1. **Coscinodisceae:** 17 Formen
2. **Tabellarieae:** 4 „
3. **Meridioneae:** 3 „
4. **Fragilarieae:** 50 „
5. **Achnantheae:** 12 „
6. **Cocconeideae:** 4 „
7. **Naviculeae:** 150 „
   - a. **Naviculinae:** 106 Formen
   - b. **Gomphoneminae:** 20 „
   - c. **Cymbellinae:** 24 „
8. **Nitzschieae:** 26 „
9. **Surirelleae:** 28 „

Hauptformen: *Mel. varians Ag.*, *Cyclotella striata* (*Kg.*) *Grun.*, do. *var. ambigua Cl. et Gr.*, *Cosc. subtilis E.*, *Cosc. lacustris Grun.*, *Frag. capucina Grun.*, *Frag. construens* (*E.*) *Grun.*, *Syn. affinis Kg.*, *Aster. gracillima* (*H.*) *Heib.*, *Achn. brevipes var. intermedia* (*Kg.*), *Nav. mutica Kg.* (*et var.*), *N. pupula Kg.* (*et var.*), *Nitzschia hungarica Grun.*, *N. sigma* (*Kg.*), *N. brevissima Grun.*, *Sur. ovalis var. ovata* (*Kg.*).

Seltenere Formen: *Cycl. stelligera Cl. et Gr.*, *Dent. tenuis Kg. et var. frigida*, *Frag. lancettula Schum.*, *Syn. berolinensis Lemm.*, *Achn. Clevei Gr.*, *A. andicola* (*Cl.*) *Hust.*, *A. inflata Kg.*, *Gyr. Spenceri var. nodifera* (*Gr.*), *Dipl. Smithi Bréb*, *Pinn. inconspicua Oestr.*, *P. cardinalis E.*, *Nav. vulpina Kg.*, *N. Lemmermanni Hust.*, *Nav. bacillum var. Gregoryana Gr.*, *N. integra W. Sm.*, *Amph. pellucida Kg.*, *Amph. paludosa W. Sm.*, *Amph. ornata Bail.*, *Gomph. acum. var. turris* (*E.*), *Cymb. Reinhardti Gr.*, *L. affinis Kg.*, *C. minutissima Hust.*, *Amph. ovalis var. libyca* (*E.*), *Nitsch. tryblion. var. vi toriae Gr.*, *N. scalaris W. Sm.*, *N. dissipata* (*Kg.*) *et var. media Gr.*, *Sur. helvetica Br.*, *S. Moelleriana Gr.*

Halophile F.: *Cycl. striata et var. ambigua*, *Coscin. subtilis*, *C. lacustris*, *Syn. affinis Kg.*, *Achn. delicatula Kg*, *A. brev. var. in ermedia*, *Dipl. Smithi*, *Cal. amphisb. var. subsalina* (*Donk.*), *Nav. pygmaea Kg.*, *N. salinarum var. intermedia Grun.*, *N. integra*, *N. protracta*, *Amph. paludosa*, *Nitzschia navicularis*, *N. hungarica et var. linearis*, *N. scalaris*, *N. sigma*, *Bac. paradoxa.*

Neue Formen (resp. Namen): *Syn. oxyrhynchus* **var. contracta (Schum.) nob.**, *Eu. pectinalis* **var. ventralis (Ehrbg.) nob.**, **Achn. andicola (Cl.) nob.**, *A. lanceolata* **var. rostrata n. v.**, *Cal. Schumaniana* **var. linearis n. v.**, *Nav. tuscula* **var. rostrata n. v.**, *N. placentula* **var. apiculata n. v.**, **N. Lemmermanni n. sp.**, *N. integra* **var. truncata n. v.**, *N. mutica* **var. nivalis (E.) nob.**, *N. pupula* **var. elliptica n. v.**, *do.* **var. rostrata n. v.**, *do.* **var. subcapitata n. v.**, **Cymb. minutissima n. sp.**, *Sur. tenera* **var. subconstricta n. v.**

Besonders erwähnenswert scheint mir der Formenreichtum zu sein, durch den sich manche der beobachteten Arten auszeichnen. Jedem Botaniker, der sich einmal längere Zeit mit dem Studium der Diatomeen beschäftigt hat, wird das starke Variationsvermögen vieler Arten aufgefallen sein. Fast alle Arten zeigen uns neben

der Stammform Variationen, die oft sogar häufiger sind als die Stammform selbst. Bei den Diatomeen findet man Variationen verhältnismässig viel häufiger als bei den übrigen Pflanzen. Ein wesentlicher Grund liegt in der Beschaffenheit der Zellwand, indem nämlich der feste Kieselpanzer nur eine allmähliche Rückkehr der Varietät zum Typus gestattet. Während der Teilung, der Hauptvermehrungsweise für die Bacillariaceen, passt sich die junge Zellwand der älteren vollständig an, so dass eine Varietät sich durch viele Generationen erhalten kann. Die Variation bezieht sich entweder auf den Umriss oder auf die Struktur der Schale, verschiedene Grössenverhältnisse berechtigen nur in besonderen Fällen zur Aufstellung von Varietäten[1]. Die Variation geschieht nun nicht willkürlich, sondern stets in ganz bestimmten Richtungen, so dass man bei den einzelnen Arten schon im voraus auf das Vorkommen bestimmter Varietäten schliessen kann. Vereinzelt treten auch in den Wachstumsformen Verschiedenheiten auf. Ich erinnere z. B. an *Cymbella (Encyonema) prostrata (Berk.) Ralfs, Navicula (Schizonema) gracilis Kg.*, die sowohl frei, als auch in Gallertschläuchen lebend vorkommen.

### I. Die Variation der Schalenform.

Um das Variabilitätsvermögen der einzelnen Formen festzustellen, erscheint es mir am zweckmässigsten, die Haupttypen der Schalenformen durchzugehen.

1. Kreisförmige Schalen sind einer Formänderung so gut wie gar nicht unterworfen. Die Gattungen *Melosira, Coscinodiscus, Cyclotella* etc. bieten daher auch in dieser Hinsicht keine Variationen.
2. Polygonale Schalen, wie z. B. bei den Gattungen *Triceratium, Biddulphia*, die aus kreisförmigen abzuleiten sind, variieren nur in der Zahl der Ecken. Ich erinnere an *Triceratium punctatum Brightw.*, von dem man *formae 3—5 gonae* unterscheiden kann.
3. Elliptische Schalen sind umsomehr zur Variation geneigt, je mehr sie sich von der Kreisform entfernen und der linearen Gestalt nähern. Ist der Unterschied zwischen den beiden Achsen der Ellipse nicht bedeutend, so ist die Schale nicht oder nur wenig variationsfähig. Sobald aber der Unterschied grösser wird, zeigt die Schale das Bestreben, sich an den Polen der kleinen Achsen abzuflachen und schliesslich sich an dieser Stelle einzuschnüren. Vorzügliche Beispiele liefert uns dafür die Gattung *Diploneis.*
4. Eiförmige Schalen zeigen ein ähnliches Bestreben, wie die elliptischen, aber in weit geringerem Masse, Nur vereinzelt zeigen die Schalen eine Abflachung oder gar Einschnürung

[1]) Vergl. die diesbez. Bemerk. in meiner Arbeit: Desmid. et Bacill. aus Tirol. 1. Folge, Desmid. (Im Druck). Arch. f. Hydr. u. Plankt. Bd. VI.

unterhalb der grössten Breite. Als Beispiel mögen dienen *Surirella tenera* und *Surirella ovalis.* Zuweilen nähern sich eiförmige Schalen der Kreisform, z. B. *S. ovalis var. Crumena.*

5. Keilförmige Schalen zeigen Neigung zu ein- bis mehrfacher Einschnürung und Köpfchenbildung. Man vergleiche die sehr variablen Formen der Gattung *Gomphonema.*

6. Lanzettliche Schalen kennzeichnen sich durch mehr oder weniger stark konvexe Ränder und zugeschärfte Enden. Sie sind gewissermassen aus den elliptischen Formen hervorgegangen und bilden den Uebergang nach den linearen Schalen. Aber während die Ellipse mit stumpf gerundeten Enden Neigung zur medianen Einschnürung zeigt, variieren die lanzettlichen Formen gewöhnlich in entgegengesetzter Hinsicht, indem sie das Bestreben aufweisen, den mittleren Teil der Schale noch konvexer zu gestalten, das oft durch Einziehung der Schalenränder vor den Enden bewirkt wird. Als Beispiel können besonders die lanzettlichen Formen der der Gattung *Caloneis* dienen.

7. Lineare Schalen besitzen naturgemäss die grösste Variationsfähigkeit. Formen mit geraden, parallelen Rändern können ihre Ränder sowohl nach der konvexen als auch nach der konkaven Seite hin ändern. Das Verhältnis ist dabei ein wechselseitiges. Denn wie aus geraden Rändern konvexe oder konkave hervorgehen können, vermögen umgekehrt auch solche Ränder sich der Geraden zu nähern. Sehr gute Beispiele liefern dafür viele *Naviculeen* sowie die *Surirellen* mit isopoler Apikalachse.[1]). Es ist dabei nicht notwendig, dass die konkav oder konvex verbogenen Ränder gleichmässig verlaufen, sondern sie können wiederum in mannigfacher Weise wellig verbogen sein (siehe z. B. die kleine, sehr variable *Navicula mutica!*).

8. Sigmoide Schalen, wie sie die Gattungen *Pleurosigma, Gyrosigma, Nitzschia* aufweisen, variieren wenig, sondern sind ziemlich konstant.

9. Eine besondere Stellung nehmen die unsymmetrischen Formen mit in der Valvarebene gebogener Apikalachse ein, wie die Gattungen *Cymbella* und *Eunotia.* Der Bauchrand variiert insofern, als er sich entweder mehr der konkaven oder der konvexen Linie nähert (*Cymbella*). Der Rückenrand zeigt dagegen häufig die Neigung, sich mehr oder weniger wellig zu verbiegen (*Eunotia*).

Bisher habe ich nur den Umriss der Schale in Betracht gezogen, ohne dabei auf die Gestaltung der Schalenenden einzugehen. Es ist jedoch allgemein bekannt, dass auch in dieser Beziehung einzelne Arten sehr stark variieren. Wir haben zu unterscheiden

---

[1]) Vergl. die Bemerkung zur Gattung Surirella im systematischen Teil dieser Arbeit.

zwischen Schalen mit vorgezogenen und solchen mit nicht vorgezogenen Enden.

a) Nicht vorgezogene Enden.

1. Gerundete Enden treten bei vielen linearen, elliptischen und eiförmigen Schalen auf und sind verhältnismässig konstant. Sind die Enden kopfig gerundet, so variiert der Grad der Anschwellung.
2. Gestutzte Enden treten an Schalen ohne vorgezogene Enden seltener auf und gehen leicht in gerundete über.
3. Zugespitzte Enden finden sich bei lanzettlichen Schalen, gehen aber leicht in vorgezogene Enden über (vergl. unter 6. lanzettliche Schalen).

b) Vorgezogene Enden.

Auch die vorgezogenen Enden können mehr oder weniger schnabelartig zugespitzt, einfach oder kopfig abgerundet oder abgestutzt sein. Aber diese Merkmale sind nur in wenigen Fällen konstant, sondern bei den meisten Formen könnte man immer wieder die gleichen Varietäten aufstellen, wenn man, wie es allerdings vielfach geschieht, auf Grund eines so sehr schwankenden Merkmals Varietäten aufstellen will.[1]) Als Beispiele mögen erwähnt werden *Caloneis amphisbaena* und *Navicula mutica*. *C. amphisbaena* besitzt vorgezogene, kopfige Enden, während einige Varietäten derselben Art kaum vorgezogene, zugespitzte Enden besitzen. *Nav. mutica* zeigt uns Schalen mit kopfig vorgezogenen Enden, daneben aber, und zwar in demselben Material, auch solche, die vollständig elliptisch oder lanzettlich sind.

## II. Die Variation der Schalenstruktur.

Wie sehr auch die Struktur der Schalen bei den einzelnen Arten der Variation unterworfen ist, ist ebenfalls bekannt, und zwar bezieht sie sich im wesentlichen auf das Vorhandensein resp. Fehlen einzelner Partien oder auf die Anordnung der Strukturelemente. Besonders schwierig wird die Bestimmung nach solchen Merkmalen bei den Gattungen, deren Arten sich in der Schalenform wenig oder gar nicht unterscheiden. Ich erinnere an die zahlreichen Arten der Gattung *Coscinodiscus*, deren genaue Kenntnis schon fast zur Unmöglichkeit gehört. Aber auch bei den pennaten Formen, besonders bei den Naviculeen, herrscht zum Teil eine grosse Verwirrung infolge der allzu grossen Beachtung der Strukturverhältnisse auf Kosten des Zellinhalts. In den Tabellen der Naviculeen treten besonders zwei Merkmale sehr häufig auf, nämlich

---

[1]) In vereinzelten Fällen ist die Form der Enden verhältnismässig konstant, so dass man sie sehr gut zur Unterscheidung einzelner Arten anwenden kann. Vergl. meine Bemerkung in Bacill. a. d. Ochtum. Abh. Nat. Ver. Brem. Bd. XX, pag. 99.

1. Angabe der Anzahl der Streifen, Punkte etc., auf 10 μ, und
2. das Verhalten der mittleren Streifen zueinander in bezug auf ihre Länge.

Nun ist aber von zahlreichen Diatomeen eine, zum Teil sogar bedeutende, Schwankung in dieser Hinsicht bekannt, und es ist darum nicht einzusehen, warum man nicht bei allen Formen eine Variationsfähigkeit dieser Merkmale zugeben will, sondern darauf neue Varietäten, wenn nicht gar neue Arten gründet. Ich habe schon an früherer Stelle darauf hingewiesen, dass man an derselben Schale Abweichungen konstatieren kann, ein Beweis, wie hinfällig solche Merkmale sind.[1]) Möglicherweise gehören auch solche Strukturverschiedenheiten weit mehr in das Gebiet des Pleomorphismus, als man bisher angenommen hat; denn es ist wohl kaum anzunehmen, dass der in der Natur so weit verbreitete Pleomorphismus bei den Diatomeen auf die wenigen bekannten Fälle beschränkt sein sollte.

## III. Teratologische Formveränderungen.

Ausser den eigentlichen Varietäten finden sich bei den Bacillariaceen häufig andere Formänderungen, die infolge äusserer Einflüsse entstanden sind, und die wir als teratologische Formen ansehen müssen. Solche Formen sind bei den Diatomeen weit verbreitet und oft als Varietäten beschrieben worden. In vielen Fällen liessen sich die Forscher durch häufiges Auftreten einer Form dazu verleiten, sie als Varietät zu benennen. Wenngleich das bei den meisten andern Pflanzen vielleicht zutreffen mag, können wir es bei den Diatomeen nicht als einen genügenden Grund ansehen. Das weiche Auxosporenstadium ist natürlich äusseren Störungen leicht zugänglich, und die später entstehenden Schalen weisen dann meist unsymmetrische Verbiegungen irgend welcher Art auf. Aus dem schon oben genannten Grunde erhalten und vermehren sich aber solche teratologische Abweichungen ebenso gut durch mehrere Generationen wie die Varietäten, so dass also das mehr oder weniger häufige Auftreten kein Grund sein kann, eine neue Varietät aufzustellen. Ich fand z. B. in einer Grundprobe aus der kleinen Wumme zahlreiche Kolonien der bekannten *Bacillaria paradoxa Gmel.*, deren sämtliche Individuen in der Mitte geknickt waren. Als teratologische Formen sind auch Formen mit vorgezogenen Enden aufzufassen, bei denen diese Enden seitlich aus der Richtung der Apikalachse verbogen sind.[2])

Aus vorstehenden Betrachtungen ergibt sich für die weitere Diatomeenforschung als Hauptaufgabe die gründliche Sichtung der bisher beschriebenen Formen und zwar durch monographische Bearbeitung einzelner Gruppen, wobei nach Möglichkeit der Zellinhalt, soweit er nicht schon bekannt ist, zu berücksichtigen ist. Die

---

[1]) Hust., Bacill. aus Dahome. Arch. f. Hydrob. u. Planktkd. V, pag. 376.

[2]) Vergl. meine Bemerk. zu *Synedra Vaucheria* Kg. in Bac. a. d. Ochtum. Abh. Nat. Ver. Brem. XX, pag. 97. 1909.

Diagnosen müssen möglichst weit gefasst werden, wie überhaupt kleine Arten zu vermeiden sind. Bei Formabweichungen ist genau zu untersuchen, ob es sich nur um teratologische Formen handelt, oder ob man wirkliche Varietäten vor sich hat. Erst wenn gründliche Bearbeitungen der wichtigsten Gattungen vorliegen, ist daran zu denken, ein neues System für die Bacillariaceen zu schaffen.

## Literaturverzeichnis.

Chr. Brockmann. Ueber das Verhalten der Planktondiatomeen des Meeres bei Herabsetzung der Konzentration des Meereswassers und über das Vorkommen von Nordseediatomeen im Brackwasser der Wesermündung. Wissensch. Meeresunters., herausgegeben von der Komm. z. Unters. d. deutsch. Meere in Kiel und der biolog. Anst. auf Helgoland. N. F. VIII. Bd. Abt. Helg. H. 1.

— Das Plankton im Brackwasser der Wesermündung. Aus d. Heimat — für d. Heimat, Beitr. z. Naturk. Nordwestdeutschl. N. F. H. 1.

P. F. Cleve. Synopsis of the Naviculoid Diatoms. Kongl. Sv. Vetensk.-Akad. Handl. Bd. 26, 27.

— Färskvattens-Diatomacéer från Grönland och Argentinska republiken. Öfv. af Kongl. Vetensk.-Akad. Förhandl. 1881. Nr. 10.

A. Donkin. Natural History of the British Diatomaceae.

C. G. Ehrenberg. Mikrogeologie.

A. Forti. Diatomacee quaternarie e subfossili d'acqua dolce raccolte in Etiopia dal dott. Giov. Negri. Atti d. Reale Ist. Ven. di sc., lett. ed arti. T. LXIX. Parte seconda.

A. Grunow. Die oesterreichischen Diatomaceen. 1. 2. Verhandl. d. k. k. zool.-bot. Ges. in Wien. 1862.

— Algen und Diatomaceen aus dem Kasp. Meere. Naturw. Beitr. zur Kenntnis der Kaukasusländer. Herausgegeben von Dr. O. Schneider. XI.

— Ueber neue oder ungenügend gekannte Diatomeen. 1. Folge. Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. Wien. 1860.

— do. 2. F. Ibid. 1862.

R. Gutwinski. Flora Algarum Montium Tatrensium. Bull. de l'Acad. d. sc. de Cracovie. 1909.

O. Heinzerling. Der Bau der Diatomeenzelle mit besond. Berücks. der ergastischen Gebilde und der Beziehung de Baues zur Systematik. Bibliotheca Botanica. 1908.

H. v. Heurck. Synopsis des Diatomées de Belgique.

H. Honigmann. Beiträge zur Kenntnis des Süsswasserplanktons. 1. Ueber das Auftreten der Gattung Chaetoceras im Süsswasser. Arch. f. Hydrob. u. Planktonkde. V.

— Verzeichnis der Planktonorganismen des Prester Sees bei Magdeburg. Abh. u. Ber. aus d. Mus. für Nat. u. Heimatkde. u. d. naturw. Ver. in Magdebg. II.

Fr. Hustedt. Beiträge zur Algenflora von Bremen. 1. Ueber den Bacillariaceenreichtum eines Tümpels der Umgegend von Bremen. Abh. Nat. Ver. Brem. XIX.

— 2. Die Bacillariaceenvegetation des Torfkanals. Ibid.

— 3. Bacillariaceen aus der Ochtum. Ibid. XX.

— Bacillariales aus Dahome. Archiv f. Hydrob. und Planktonkunde. V.

— Die Süsswasser-Diatomeen Deutschlands. 1909.

G. v. Istvanffi. Kryptogamenflora des Balatonsees. Res. d. wiss. Erf. d. Bal. II. 2.

O. Kirchner. Algenflora von Schlesien. In Cohn, Krypt.-Fl. von Schles. II. Bd., 1. T.

Fr. Kützing. Die kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen.

R. Lauterborn. Untersuchungen über Bau, Kernteilung und Bewegung der Diatomeen.

E. Lemmermann. Die Algenflora der Filter des bremischen Wasserwerks. Abh. Nat. Ver. Brem. XIII.

— Das Plankton der Weser bei Bremen. Arch. f. Hydrob. und Planktonkde. II.

— Das Plankton des Yang-tse-kiang. Ibid.

— Das Phytoplankton des Paraguay. Ibid. V.

— Planktonalgen aus dem Schliersee. Ibid.

— Das Phytoplankton des Menam. Hedwigia. XLVIII.

A. Mayer. Regensburger Bacillarien. Denkschr. d. kgl. bayer. bot. Ges. in Regensburg. IX. Bd. N. F. IV. Bd.

W. Migula. Kryptogamen-Flora von Deutschland. II. 1.

O. Müller. Ueber Achsen, Orientierungs- und Symmetrie-Ebenen bei den Bacillariaceen. Ber. d. D. bot. Ges. XIII.

— Kammern und Poren in der Zellwand der Bacillariaceeu. I. ibid. XVI., II. ibid. XVII.

— Die Ortsbewegung der Bacillariaceen. I—VII. Ber. d. deutsch. bot. Ges.

— Pleomophismus, Auxosporen und Dauersporen bei Melosira-Arten. Jahrb. f. wiss. Bot. XLIII.

— Rhopalodia, ein neues Genus der Bacillariaceen. Bot. Jahrb. f. System., Pflanzengesch. u. Pflanzengeogr. Herausgeg. v. A. Engler. XXII.

O. Müller. Bacillariales aus den Hochseen des Riesengebirges. Forschungsber, Stat. Plön. VI.

— Bacillariaceen aus den Natrontälern von El Kab (Ob.-Aegypt.). Hedwigia. XXXVIII.

— Bacillariaceen aus dem Nyassaland und einigen benachbarten Gebieten. 1.—4. Folge. Engl. bot. Jahrb. XXXIV, XXXVI. XLV.

— Bacillariaceen aus Süd-Patagonien. Ibid. XLIII.

E. Oestrup. Danske Diatoméjord - Aflejringer. B. Diatoméerne. Danm. geol. Unders. II. R. 9.

— Danske Diatoméer. Kopenhagen 1910.

— Diatoms from North-East Greenland. Medd. om Grönland. XLIII.

C. H. Ostenfeld. The Phytoplankton of the Aral Sea and its Affluents, with an Enumeration of the Algae observed. Wissensch. Erg. der Aralsee-Exped. Lief. VIII.

— Notes on the Phytoplankton of Victoria Nyanza, East Africa. Bull. of the Mus. of Comp. Zool. at Harvard College. Vol. LII.

— Phytoplankton aus dem Victoria-Nyanza. Engl. botan. Jahrb. Bd. 41.

J. Pantoscek. Die Bacillariaceen des Balatonsees. Res. d. wiss. Erf. d. Bal. 2. T. 2. Bd.

L. Rabenhorst. Kryptogamen-Flora von Sachsen usw.

H. Reichelt. Zur Diatomeenflora des Schöhsees bei Plön. Arch. f. Hydrob. u. Planktonkde. I.

— Das Diatomeenlager von Kleinsaubernitz in Sachsen. Ibid. 1907.

O. Richter. Beiträge zur Kieselalgenflora von Mähren. II. Ber. d. Naturw. Sekt. d. Ver. „Bot. Gart.“, Olmütz.

J. Schiller. Ein neuer Fall von Mikrosporen-Bildung bei *Chaetoceras Lorenzianum Grun.* Ber. d. d. bot. Ges. 27.

A. Schmidt. Atlas der Diatomaceenkunde, nebst Verzeichnis von Fr. Fricke.

H. v. Schönfeldt. Diatomaceae Germaniae.

J. Schumann. Die Diatomeen der hohen Tatra.

— Preussische Diatomeen. Mit Nachtr. 1—3.

W. Smith. Syn. of the British Diatomaceae.

K. Ströse. Das Bacillariaceenlager bei Klieken in Anhalt.

G. S. West. Report on the Freshwater Algae, including Phytoplankton, of the Third Tanganyika Expedition conducted by Dr. W. A. Cunnington, 1904—1905. Linn. Soc. Journ.-Bot. XXXVIII.

G. S. West. The British Freshwater Phytoplankton, with Special Reference to the Desmid-plankton and the Distribution of British Desmids. Proc. of the Roy. Soc. B. Vol. 81. 1909.

P. T. Cleve u. A. Grunow. Beiträge zur Kenntnis der arktischen Diatomeen. Kongl. Sv. Vetensk.-Akad. Handl. XVII.

# Systematische Uebersicht der gefundenen Formen.

## A. Centricae.

### I. Discoideae.

#### 1. Coscinodisceae.

##### a. Melosirinae.

Gatt. *Melosira Ag.*

Die Systematik der Melosiren ist trotz der vorzüglichen Arbeiten O. Müllers immer noch recht zweifelhaft. Auch manche der von ihm als selbständig aufgestellten Formen sind als Arten kaum haltbar, sondern wohl besser mit anderen zu vereinigen. Vorläufig sind unsere Kenntnisse jedoch noch zu lückenhaft, um hier die Verwandtschaftsverhältnisse klar erkennen zu können.

α) Zum Formenkreise von M. varians Ag.

1. *M. varians Ag.* Kg. Bac. p. 54, T. 2, F. X, 1—6. V. H. Syn. Syn. T. 85, F. 10—15. A. Schm. Atl. T. 182, F. 17, 18.
   Im ganzen Gebiet verbreitet und häufig. Im Plankton, an an Wasserpflanzen, Holzwänden und im Grundschlamm; zuweilen bedeckt sie auf weite Strecken die Wasserpflanzen mit einem braunen Ueberzug.

β) Zum Formenkreise von M. crenulata Kg.

2. *M. crenulata Kg.* Bac. p. 55, T. 2, F. VIII. V. H. Syn. T. 88, F. 5. O. Müll. Nyassal. II, p. 263. A. Schm. Atl. T. 181, F. 19—23, 43, 44, 81.
   In Algenrasen bei Oberneuland.

3. *M. italica Kg.* Bac. p. 55, T. 2, F. VI. V. H. Syn. T. 88, F. 7. O. Müll. Nyassal. II, p. 264. A. Schm. Atl. T. 181, F. 3.
   Im Schlamm an Holzwänden bei Burgdamm, im Plankton und in Algenrasen bei Oberneuland.

γ) Zum Formenkreise von M. granulata (E.) R.

4. *M. granulata Ralfs.* V. H. Syn. T. 88, F. 9b, 9—12, 16, 17. O. Müll. Nyassal. II, pag. 267.
   Im ganzen Gebiet verbreitet, jedoch nicht sehr häufig. Meist im Plankton, aber auch an Moosrasen und Holzwänden.

*var. procera* (*Ehrbg.*) *Grun. f. tenerrima* (*Ehrbg.*). V. H. Syn. T. 87, F. 23, T. 88, F. 17. O. Müll. l. c. p. 270.

Mit der Art im Plankton bei Burgdamm. Die Chromatophoren sind verhältnismässig gross, sie liegen der Pleura und der Mantelfläche an. Fig. 1. 400/1.



Fig. 1. Mel. granulata var. procera f. tenerrima (Ehrbg.). Chromatophoren. 400 : 1.

δ) Zum Formenkreise von M. arenaria Moore.

5. *M. arenaria Moore.* V. H. Syn. T. 90, F. 1—3. W. Sm. Syn. II, pag. 59, pl. LII. 334. A. Schm. Atl. T. 179, F. 15—20.

   Verbreitet, aber stets nur einzeln. Im Plankton bei Burgdamm, Oberneuland, in Moosrasen bei Borgfeld.

b. Coscinodiscinae.

Gatt. *Cyclotella Kg.*

6. *C. Meneghiniana Kg.* Bac. p. 50, T. 30, F. 68. V. H. Syn. T. 104, F. 11—13. A. Schm. Atl. T. 191, F. 91. T. 222, F. 22, 25—30.

   Verbreitet und meist häufig. Im Plankton, in Algen- und Moosrasen, im Grundschlamm.

7. *C. Kützingiana Chauv.* V. H. Syn. T. 94, F. 1, 4, 6. A. Schm. Atl. T. 222, F. 1—7, 13, 14.

   Seltener als vorige, am häufigsten an Wasserpflanzen bei Lesumbrok.

8. *C. stelligera Cl. et Grun.* V. H. Syn. T. 104, F. 22—26. A. Schm. Atl. T. 222, F. 48, 49.

   Nur in sehr wenigen Exemplaren in Vaucheriarasen bei Burgdamm gefunden. Tab. 2, F. 11, 1650/1.

   *C. stelligera* ist bisher nur von wenigen Standorten bekannt, z. B. Gerardmer (Vogesen); doch scheint sie vielfach übersehen zu sein. Die Struktur der Schalenmitte ist bei den von mir aufgefundenen Exemplaren ausserordentlich zart und nur bei Anwendung von Oelimmersionen zu erkennen. Mit Trockensystemen waren sie von anderen kleinen Cyclotellen nicht zu unterscheiden und daher auch von mir anfänglich nicht gesehen. Erst als ich eine andere Diatomee mit der Immersion untersuchen wollte, erkannte ich zufällig bei einer geringen Verschiebung des Präparates die zarte *Cyclotella.* Es ergibt sich daraus, wie notwendig es ist, bei der Durchsuchung von Präparaten sich nicht auf mittlere Trockensysteme zu be-

schränken, sondern auch die Immersion zu benutzen, um genaue Resultate zu erlangen. Uebrigens zeigen, wie mir Herr Prof. Fricke mitteilte, Individuen anderer Standorte gewöhnlich gröbere Struktur.

9. *C. striata (Kg.) Grun.* V. H. Syn. T. 92, F. 6—8. A. Schm. Atl. T. 223, F. 9—13.

*var. ambigua Cl. et Grun.* V. H. l. c. F. 12. A. Schm. l. c. F. 20.

Beide Formen finden sich sehr häufig und müssen zu den Charakterformen der Wumme gezählt werden. Ich fand sie sowohl im Plankton (besonders bei Burgdamm) als auch an Gegenständen im Wasser und im Grundschlamm. Trotzdem die Formen dieser Art ihr Hauptverbreitungsgebiet im Brack- und Seewasser haben, wuchern sie also auch hier in üppiger Fülle, ein Zeichen ihres grossen Anpassungsvermögens an den verschiedenen Salzgehalt des Wassers. Oft findet man kurze Ketten, die aus 2—4 Individuen bestehen. Die Chromatophoren sind rundliche, vielfach gelappte Plättchen, die zerstreut der Schalenseite anliegen, am Rande aber umgeschlagen sind und auf die Pleura übergreifen. Fig. 2. 400/1.

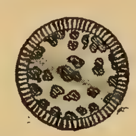


Fig. 2. Cycl. striata (Kg.) Grun. Chromatophoren. 400/1.

Gatt. *Coscinodiscus Ehrbg.*

10. *C. subtilis Ehrbg.* A. Schm. Atl. T. 57, F. 11—16, 28, 29. T. 58, F. 37.

Sehr häufig, besonders im Plankton, in Vaucheriarasen und an Holz bei Burgdamm; muss wie die folgende zu den Charakterformen der Wumme gezählt werden. Meine Funde bestätigen die Vermutung Chr. Brockmann's, dass wir in *C. subtilis Ehrbg.* keine echt marine Form vor uns haben, sondern dass diese Art ein eigenes Verbreitungsgebiet im Brackwasser besitzt[1]). Seine Versuche haben bewiesen, dass *C. subtilis* bedeutende Schwankungen des Salzgehaltes des Wassers ertragen kann[2]). Chromatophoren zahlreich, dicht gelagert, rundlich, kaum gelappt. Fig. 3. 610/1. (Kern nach Färbung mit Methylgrün-Essigsäure eingetragen).

*var. fluviatilis Lemm.* Mig. Krypt. Fl. II. 1, p. 159.

Im Plankton bei Burgdamm, 25 μ Durchmesser.

---

[1]) Chr. Brockmann, Das Plankt. im Brackw. d. Wesermünd., p. 48.
[2]) Ders., Unters. üb. d. Verh. usw., p. 4—5.



Fig. 3. C. subtitis Ehrbg. Chromatophoren.
Kern nach Färbung mit Methylgrün-Essigsäure. 610/1.

11. *C. lacustris Grun.* V. H. Syn. Suppl. Taf. A, F. 41. A. Schm. Atl. T. 225, F. 16—20.

Im ganzen Gebiet im Plankton, Schlamm, an Wasserpflanzen und Holzwänden, meist häufig. Chromatophoren kleine rundliche, nicht gelappte Plättchen, liegen zerstreut an der Valvarseite. Fig 4. 400/1.



Fig. 4. Cosc. lacustris Grun. Chromatophoren. 400/1.

Auch *C. lacustris Grun.* muss als eine halophile Form gelten. Sie kommt bei uns fast nur im Gebiet nördlich von Bremen vor, aus dem ja einzelne Stellen als salzhaltig bekannt sind, und das auch halophile Phanerogamen aufweist. Südlich von Bremen habe ich diese Art nur sehr vereinzelt in wenigen Gräben des Neuenlander Feldes aufgefunden. Dieselbe Beobachtung hat auch Herr Prof. Fricke gemacht.

Gatt. *Stephanodiscus Ehrbg.*

12. *St. Astraea (Ehrbg.) Grun.* A. Schm. Atl. T. 226, F. 1—5. V. H. Syn. T. 95, F. 5.

Vereinzelt bei Lesumbrok (an Wasserpflanzen), Burgdamm und Oberneuland (im Plankton).

13. *St. Hantzschi Grun.* A. Schm. Atl. T. 225, F. 23—26. V. H. Syn. T. 95, F. 10.

Häufig, besonders in Algenrasen und im Plankton.

*var. pusilla Grun.* V. H. l. c. F. 11. A. Schm. l. c. F. 27—29.
Mit voriger, leicht zu übersehen.

# B. Pennatae.

## II. Fragilarioideae.

### 2. Tabellarieae.

#### a. Tabellariinae.

Gatt. *Tabellaria Ehrbg.*

14. *T. fenestrata Kg.* Bac. p. 127. T. 17, F. XXII. V. H. Syn. T. 52, F. 6—8. W. Sm. Syn. I, p. 46, pl. XLIII, 317.
Verbreitet und nicht selten.

15. *T. flocculosa (Roth) Kg.* Bac. p. 127. Taf. 17, Fig. XXI. V. H. Syn. T. 52, F. 10—12. W. Sm. Syn. I, p. 45, pl. XLIII, 316.
Mit voriger, häufiger.

Gatt. *Denticula Kg.*

16. *D. tenuis Kg.* V. H. Syn. T. 49, F. 28—31.
Selten. Nur an Moosen bei Borgfeld gefunden.

*var. frigida (Kg.) Grun.* V. H. l. c. F. 35—38.
An Moosen bei Lesum, sehr selten.

### 3. Meridioneae.

Gatt. *Meridion Ag.*

17. *M. circulare Ag.* Kg. Bac. p. 41. T. 7, F. XVI, 1—11. V. H. Syn. T. 51, F. 10—12. W. Sm. Syn. II, p. 6, pl. XXXII, 277.
Im ganzen Gebiet verbreitet und meist häufig.

*var. Zinckeni (Kg.).* Bac. p. 41, T. 16, F. VII, VIII, 1—4. Grun. Oest. Diat. I, p. 31.
Nur in Algenrasen bei Oberneuland gefunden.

*var. constrictum (Ralfs).* V. H. Syn. T. 51, F. 14—17. W. Sm. l. c. F. 278.

Mit der Art vermischt an denselben Standorten. Trotzdem wohl zweifellos feststeht, dass alle drei Formen zu einer Art gehören, finde ich in einzelnen Arbeiten neueren Datums *var. constrictum* als selbständige Art aufgeführt. Ein derartiges Zurückgehen auf ältere Nomenklatur — auch z. B. die Anwendung mancher älterer Gattungsnamen, die in der neueren Literatur gestrichen sind — halte ich für unzweckmässig, weil dadurch nur Verwirrung angerichtet wird.

## 4. Fragilarieae.

### a. Diatominae.

### Gatt. *Diatoma DC.*

18. *D. vulgare Bory.* V. H. Syn. T. 50, F. 1—6. W. Sm. Syn. II, p. 39, pl. XL, 309.

    Sehr verbreitet und meist häufig. Im Plankton, an Holz, Wasserpflanzen, vereinzelt auch im Grundschlamm.

    *var. grande (W. Sm.) Grun.* Oest. Diat. I, p. 50. W. Sm. Syn. II, pl. XL, 310.

    Selten; in Vaucheriarasen bei Burgdamm.

    *var. productum Grun.* l. c. p. 49. W. Sm. l. c. F. 309. α'.

    Mit voriger; selten.

    *var. linearis V. H.* Syn. T. 50, F. 7.

    Im Plankton bei Burgdamm; selten.

19. *D. elongatum Ag.* V H. Syn. T. 50, F. 14C. W. Sm. Syn. II, p. 40, pl. XL, 311; XLI, 311.

    Verbreitet, aber weniger häufig als *D. vulgare.* Besonders in Algenrasen bei Burgdamm und Oberneuland.

    *var. tenue (Ag.) V. H.* Syn. T. 50, F. 14 a, b.
    Mit der Art gemeinschaftlich.

20. *D. hiemale (Lyngb.) Heib.*
    *var. mesodon (Kg.).* V. H. Syn. T. LI, F. 2. Grun. Oest. Diat. I, p. 43.

    Selten im Schlamm bei Lesumbrok.

    Ist eine Charakterform kühler Gebirgswässer und als solche weit verbreitet. In der Ebene trifft man sie weit seltener an.

### b. Fragilariinae.

### Gatt. *Fragilaria Lyngb.*

21. *Fr. capucina Desm.*

    *var. genuina Grun.* Oest. Diat. I, p. 58. T. 7, F. 11 a, b. V. H. Syn. T. 45, F. 2. Pant. Bal. p. 80. T. XVII, F. 346.

    Verbreitet und meist häufig, besonders im Plankton.

    Fig. 5 zeigt die Chromatophoren, und zwar bei b im normalen Zustand: zwei unzerteilte Platten liegen den Valven an. Bei a sind zwei Zellen kurz nach ihrer Teilung zu sehen. Jede Tochterzelle hat eine Chromatophorenplatte erhalten, die sich ebenfalls geteilt hat. Die einzelnen Hälften sind im Begriffe, ihre normale Lage an den Valven einzunehmen.

*var. constricta Grun.* l. c. F. 12.

Seltener als vorige. In Moosrasen bei Borgfeld, im Plankton bei Oberneuland.



Fig. 5. Frag. capucina Desm. Chromatophoren, bei b normal, a kurz nach der Zellteilung. 610/1.

22. *Fr. construens (Ehrbg.) Grun.* Oest. Diat. p. 57. V. H. Syn. T. 45, F. 26 c, d.

    Verbreitet und meist häufig. Im Plankton und an mit Schlamm bedeckten Wasserpflanzen und Holzwänden.

    *var. binodis Grun.* l. c. V. H. l. c. F. 24, 25.

    Mit voriger in Moosrasen bei Burgdamm und Borgfeld.

23. *Fr. Harrissoni W. Sm.* Syn. II, p. 18, pl. LX, 373. V. H. Syn. T. 45, F. 28.

    Im Wummegebiet weit verbreitet und ziemlich häufig. Ich fand sie an allen besuchten Stellen sowohl im Plankton als auch im Grundschlamm und an Gegenständen. Im allgemeinen ist *Fr. Harrissoni W. Sm.* nicht häufig und man begegnet ihr meist nur vereinzelt.

24. *Fr. parasitica (W. Sm.) Grun.* V. H. Syn. T. 45, F. 30. W. Sm. Syn. II, p. 19, pl. LX, 375.

    Im ganzen Gebiet, aber sehr vereinzelt.

    *var. subconstricta Grun.* V. H. l. c. F. 29. W. Sm. l. c.

    Häufiger als vorige, besonders in Algen- und Moosrasen an grösseren Diatomeen (*Nitschia, Surirella*).

25. *Fr. mutabilis (W. Sm.) Grun.* Oest. Diat. I, p. 55. W. Sm. Syn. II, p. 17, pl. XXXIV, 290. V. H. Syn. T. 45, F. 12.

    Sehr verbreitet und meist häufig.

26. *Fr. lancettula Schum.* Preuss. Diat. p. 52. T. 1, F. 4. V. H. Syn. T. 45, F. 20. O. Müll. Süd-Patag. p. 6. T. 1, F. 4, 5.

    Sehr selten. Nur in Algenrasen bei Oberneuland beobachtet, Tab. 2, Fig. 8. 880/1.

27. *Fr. elliptica Schum.* l. c. F. 5. V. H. Syn. T. 45, F. 15—17. Selten; in Moosrasen bei Borgfeld.

Gatt. *Synedra Ehrbg.*

28. *S. pulchella (Ralfs). Kg.* Bac p. 68. T. 29, F. 87. W. Sm Syn. I, p. 70, pl. XI, 84. V. H. Syn. T. 40, F. 28, 29. Verbreitet und häufig im ganzen Gebiet.

29. *S. Vaucheriae Kg.* Bac. p. 65. T. 14, F. IV. 1, 2a, 3. Grun. Oest. Diat. I, p. 79. T. 8, F. 9a—e. V. H. Syn. T. 40, F. 19.

    Seltener als vorige. An Wasserpflanzen bei Lesumbrok, Moosrasen bei Borgfeld, Algenrasen bei Burgdamm, Oberneuland und Kuhsiel.

30. *S. Ulna (Nitsch) Ehrbg.* (inkl. *S. splendens Kg.*). V. H. Syn. T. 38, F. 7. Kg. Bac. p. 66. T. 30, F. 28.

    Weit verbreitet und häufig. Im Plankton, an Wasserpflanzen, in Algen- und Moosrasen, im Grundschlamm.

    *var. subaequalis Grun.* V. H. l. c. F. 13.

    In Moosrasen bei Borgfeld.

    *var. obtusa W. Sm.* V. H. l. c. F. 6.

    In Algenrasen bei Oberneuland.

31. *S. oxyrhynchus Kg.!* V. H. Syn. T. 39, F. 1α. Kg. Bac. p. 66. T. 14, F. VIII, 2, IX—XI.

    Vereinzelt in Algenrasen bei Oberneuland. Ist wohl besser als Varietät von *S. Ulna* zu betrachten. In V. H. Syn. T. 39, F. 2 ist eine Form abgebildet, die Grunow als *var. undulata* bezeichnet hat. Ich halte sie für eine teratologische Form.

    ***var. contracta (Schum.) nob.*** Schum, Preuss. Diat. p. 184. T. VIII, F. 12 (*syn. Fragilaria contracta Schum.*).

    Sehr selten mit voriger. Tab. 2, Fig. 25. 880/1. Die von A. Forti als *var. medioconstricta* beschriebene Form[1]) ist wohl identisch.

32. *S. biceps Kg.* Bac. pag. 66. T. 14, F. XVIII. V. H. Syn. T. 38, F. 3. W. Sm. Syn. I, p. 72, pl. XII, 95 (*syn. S. longissima*).

    Verbreitet und meist häufig, besonders bei Oberneuland gefunden.

33. *S. capitata Ehrbg.* Kg. Bac. p. 67. T. 14, F. XIX, 1—7. V. H. Syn. T. 38, F. 1. Grun. Oest. Diat. I, p. 84. Vereinzelt. In Algenrasen bei Oberneuland, an Moosen bei

---

[1]) Contrib. Diat. X, Diat. quat. e subfoss. d'acqua dolce d'Etiop. racc. dal dotte Giov. Negri (Atti del Reale Instituto Veneto di scienze, lettere ed arti.) tab. LXIX, 2, pag. 51.

Borgfeld, zerstreut auch im Plankton. *S. capitata Ehrbg.* ist in ihrer Form sehr konstant und zeigt keinerlei Variationen oder Uebergänge nach anderen Arten.

34. *S. acus Kg.* Bac. p. 68. T. 15, F. 7. Grun. Oest. Diat. I, p. 84. V. H. Syn. T. 39, F. 4a.
    Selten. In Moos- und Algenrasen bei Oberneuland, Borgfeld, Burgdamm.

    *var. delicatissima (W. Sm.) Grun.* W. Sm. Syn. I. p. 62, pl. XII, 94. V. H. l. c. F. 6.
    Häufiger als vorige. Im Plankton und an Wasserpflanzen.

35. *S. affinis Kg.* Bac. p. 68. T. 15, F. VI, XI. T. 24, F. I, 5. W. Sm. Syn. I, p. 73, pl. XII, 97. V. H. Syn. T. 41, F. 13.
    Im Wummegebiet weit verbreitet und häufig. Halophile Form.

36. *S. berolinensis Lemm.* Ber. d. d. bot. Gesellsch. XVIII, p. 31. Forschungsber. a. d. biol. Stat. Plön XI, p. 310, F. 16. Hust. Süssw.-Diat. p. 22. T. 2, F. 18.
    Sehr selten im Plankton bei Oberneuland. Bisher nur wenig beobachtet (Grunewaldsee bei Berlin), vielleicht oft übersehen.

Gatt. *Asterionella Hass.*

37. *A. gracillima (Hantzsch) Heib.* V. H. Syn. T. 51, F. 22. Rabh. Krypt. Fl. v. Sachs. p. 32.
    Häufig im Plankton des ganzen Gebiets.

### c. Eunotiinae.

Gatt. *Ceratoneis Ehrbg.*

38. *C. arcus Kg.* Bac. p. 104. T. 6, F. X. Grun. Oest. Diat. p. 344. W. Sm. Syn. I, p. 15, pl. II, 15.
    Meist häufig im ganzen Gebiet. Im Plankton und in Algenrasen bei Burgdamm, in Moosrasen bei Borgfeld.

Gatt. *Eunotia Ehrbg.*

Rotundatae.[1])

39. *Eun. lunaris (Ehrbg.) Grun.* V. H. Syn. T. 35, F. 3, 4. Pant. Bal. p. 72. T. 8, F. 202.
    Weit verbreitet und häufig.

    *var. bilunaris (Ehrbg.) Grun.* V. H. l. c. F. 6b. Kg. Bac. p. 65. T. 14, F. IV.
    Vereinzelt unter der Art. Ist meines Erachtens nur als teratologische Form aufzufassen.
    In kultiviertem Material, das im August 1910 von meinem Kollegen Herrn Lehrer Luttmann in einem Moortümpel in

[1]) Hust. Bac. a. d. Ocht., p. 100.

der Garlstedter Heide gesammelt worden war, machte ich eine interessante Beobachtung, die vielleicht als Mikrosporen-Bildung gedeutet werden könnte. Ich hatte im Dezember eine Probe aus der Kultur zur Untersuchung der darin lebenden *Nitzschia palea* mit Pikrinschwefelsäure fixiert und fand bei der Durchsicht eines Präparates, das kurze Zeit in Hämatoxylin-Delafield geweilt hatte, das in in Figur 6 abgebildete Exemplar einer *Eun. lunaris.* Das Zellinnere



Fig. 6. Eun. lunaris (E.) Grun. Zelle mit Mikrosporen? 880/1.

hatte sich in drei aufeinander folgenden Teilungen in acht Zellchen geteilt, die möglicherweise als Mikrosporen aufzufassen sind. Ob noch weitere Teilungsstufen folgen, erscheint mir zweifelhaft. Eine Zelle hat bereits die volle Kugelgestalt angenommen, scheint also fertig ausgebildet zu sein, während an drei Stellen die dritte Teilung eben vollendet ist, und die Zellchen sich anschicken, ebenfalls die Kugelgestalt anzunehmen. Sie waren sehr dunkel braungrün gefärbt und liessen einen Zellkern (?) nur undeutlich erkennen. Das Plasma war bei ihrer Bildung nicht vollständig verbraucht, sondern es fanden sich einzelne Reste noch ausserhalb der Zellchen.[1]) Mit meiner Beobachtung läge der erste Fall vor, **dass nicht nur die planktonisch lebenden, sondern auch andere Diatomeen die Möglichkeit der Mikrosporen-Bildung besitzen.**

Damit würde aber auch die Wahrscheinlichkeit, die Entwicklungsgeschichte der Mikrosporen gelegentlich verfolgen zu können, wesentlich grösser. Denn wenn es bisher nicht gelungen ist, Planktonformen in geeigneter Weise zu kultivieren, so ist doch die Kultur der Grunddiatomeen schon vielfach mit Erfolg betrieben worden, wenngleich die Bildung von Mikrosporen dabei noch nicht beobachtet ist. Um in Kulturen die Bildung der Mikrosporen hervorzurufen, bedarf es noch genauen Studiums der Bedingungen, unter denen sie eintritt. Vorläufig möchte ich auf einen Punkt hinweisen, der jedenfalls in Betracht zu ziehen ist. Die Bildung der Mikrosporen in der vegetativen Zelle[2]) wird überall da auftreten, wo für die Bildung der Auxosporen ungünstige Bedingungen vorhanden sind, also bei Planktonformen und bei einzeln lebenden Grunddiatomeen. Um demnach in Kulturen Mikrosporen zu beobachten, muss man Formen wählen, die nur in vereinzelten Stücken in der

[1]) Dieselben Angaben macht auch J. Schiller in Ber. d. d. bot. Gesellsch. Bd. 27, p. 355.

[2]) J. Schiller ist der Ansicht, dass auch in der Auxospore die Bildung von Mikrosporen erfolgen kann; l. c. p. 360.

Kultur vorhanden sind. Geht man von Reinkulturen einer Art aus, so wird man wohl stets nur Auxosporen erhalten, wenn überhaupt Sporenbildung eintritt.

40. *Eun. pectinalis Kg. Rbh.* Kg. Bac. p. 39. T. 16, F. XI. W. Sm. Syn. II, p. 12, pl. XXXII, 280. O. Müll. Bac. Riesengbg. p. 58—59.

Häufig im ganzen Gebiet. In Algenrasen bei Oberneuland fanden sich häufig Formen mit am Rücken schräg abgestutzten Enden.

*forma curta V. H.* l. c. Fig. 15.

Im Plankton bei Burgdamm.

*var. impressa (Ehrbg.) O. Müll.* Riesengb. p. 12. V. H. Syn. T. 33, F. 22.

Vereinzelt. In Algenrasen bei Burgdamm und Oberneuland, an Moosen bei Borgfeld, an Schilf bei Kuhsiel.

***var. ventralis (Ehrbg.) nob.*** Ehrbg. Mikrog. T. XVI, F. III, 13. II, 17. T. XVII, F. I, 26. II, 26. T. II, F. III, 19. T. I, F. II, 2. *Syn. Eun. pect. var. ventricosa Grun.* V. H. T. 33, F. 19b. *Eun. pect. var. biconstricta Grun.* V. H. l. c. F. 19a.

Diese Form ist ausgezeichnet durch eine mittlere ventrale Anschwellung und durch mehr oder weniger abwärts gebogene Enden. Der Rücken verläuft auf einer längeren Strecke fast gerade. Je nachdem nun die beiden zuerst genannten Merkmale stärker oder schwächer ausgeprägt sind, zeigen sich neben der ventralen Anschwellung stärkere oder schwächere Einschnürungen. Das hat Grunow veranlasst, die *var. biconstricta* aufzustellen. In Wirklichkeit haben wir es mit einer einzigen Varietät zu tun, wenn auch die Abbildungen extremer Formen in V. H. Syn. eine andere Auffassung zu ermöglichen scheinen. Beide Formen sind durch zahlreiche Uebergänge miteinander verbunden. Auch Ehrenberg hat den Formenreichtum dieser Art wohl erkannt. Er gibt zahlreiche Abbildungen — die oben zitierten sind nicht alle — ohne die abweichenden Formen neu zu benennen, trotzdem die älteren Forscher gar leicht geneigt waren, auf geringe Merkmale neue Arten zu gründen. Fig. III, 19 auf Taf. II in der Mikrogeologie nähert sich z. B. sehr der *var. biconstricta Grun.*, während die meisten übrigen der *var. ventricosa Grun.* näher stehen. Da Ehrenberg seine Art *Eunotia ventralis* genannt hat und nicht *Eunotia ventricosa*, wie V. H. fälschlich zitiert, ist auch die Varietät als *var. ventralis (Ehrbg.)* zu bezeichnen. Tab. 3, Fig. 26, 27. 880/1.

Zerstreut in Algenrasen bei Oberneuland.

*var. undulata Ralfs.* Grun. Oest. Diat. I, p. 27. V. H. Syn. T. 33, F. 17.

Mit der vorigen an demselben Standort; durch Uebergänge mit ihr verbunden. Tab. 3, Fig. 28. 880/1.

41. *Eun. gracilis (Ehrbg.) Rbh.* V. H. Syn. T. 33, F. 1, 2. W. Sm. Syn. II, p. 14, pl. XXXIII, 285. Pant. Bal. p. 73, pl. VIII, F. 200—1.

Zerstreut. In Algenrasen bei Burgdamm, Oberneuland, an Moosen bei Borgfeld.

42. *Eun. maior (W. Sm.) Rbh.* V. H. Syn. T. 34, F. 14. W. Sm. Syn. II, pl. XXXIII, 286. Grun. Oest. Diat. I, p. 26.

Selten. In Algenrasen und im Plankton bei Oberneuland.

*var. bidens (Grey.) W. Sm.* l. c. pl. LX, 286 β. V. H. l. c. F. 15. Grun. l. c.

Selten. Mit voriger im Plankton bei Oberneuland; in Moosrasen bei Borgfeld.

43. *Eun. diodon Ehrbg.* Mikrog. T. II, F. II, 31a. T. IV, F. I, 14, II, 25. T. V, F. I, 6 u. a. m. Kg. Bnc. p. 37. T. 5, F. 24. V. H. Syn. T. 33, F. 6.

Vereinzelt an Holz und in Vaucheriarasen bei Burgdamm.

### Truncatae.

44. *Eun. parallela Ehrbg.* Mikrog. T. XIV, F. 58 a, b. T. III, F. II, 11. F. IV, 15. T. IV, F. III, 16. V. H. Syn. T. 34, F. 16 (forma angustior).

Selten; in Hypnumrasen bei Borgfeld.

In den Diagnosen wird die Art als mit „einfach abgerundeten" Enden beschrieben. Das ist jedoch nicht der Fall, sondern die Enden sind abgeplattet, oft sogar geradlinig gestutzt. Die ganze Schale hat dann das Ansehen eines langgestreckten, schwach gebogenen Oblongums (vergl. auch die Abbild. in V. H. Syn.). Eine Abbildung dieser Form, wie auch der meisten übrigen Eunotien, werde ich in einer weiteren Arbeit bringen.

45. *Eun. arcus Ehrbg.* V. H. Syn. T. 34. Grun. Oest. Diat. I, p. 25. W. Sm. Syn. II, p. 13, pl. XXXIII, 283,

Selten; nur in Algenrasen bei Oberneuland gefunden.

*var. bidens Grun.* l. c. p. 25. V. H. l. c. F. 7.

Selten; an Wasserpflanzen bei Kuhsiel.

46. *Eun. praerupta Ehrbg.*

*var. curta Grun.* V. H. Syn. T. 34, F. 24.

Selten; in Algenrasen bei Oberneuland.

*var. bidens Grun.* V. H. l. c. F. 20.
Zerstreut. In Moosrasen bei Borgfeld, in Vaucheriarasen bei Burgdamm.

*forma curta V. H.* l. c. F. 22.
Mit voriger in Moosrasen bei Borgfeld.

Cuneatae.

47. *Eun. formica Ehrbg.* Kg. Bac. p. 37. Grun. Oest. Diat. I, p. 18. V. H. Syn. T. 34, F. 1.
Verbreitet und meist nicht selten. Unterhalb Burgdamm bislang nicht beobachtet; sonst überall an Wasserpflanzen, in Moosrasen, Algenrasen, an Holz und im Plankton.

## III. Achnanthoideae.

### 5. Achnantheae.

Gatt. *Achnanthes Bory.*

Actinoneis Cl.

48. *A. Clevei Grun.* Arct. Diat. p. 21. V. H. Syn. T. 27, F. 5. Cleve, N. D. II, p. 186.
Sehr selten in Algenrasen bei Oberneuland. Tab. 3, F. 32. 880/1.

Nordische Form. Schalenenden gewöhnlich stumpf, zuweilen jedoch mehr zugespitzt.

Microneis Cl.

49. *A. minutissima Kg.* V. H. Syn. T. 27, F. 35—38. W. Sm. Syn II, p. 29, pl. XXXIII, 303. Cl. N. D. II, p. 188.
Vereinzelt in Vaucheriarasen bei Burgdamm.

*var. cryptocephala Grun.* V. H. l. c. F. 41—44.
Mit der Art, aber häufiger.

50. *A. linearis W. Sm.* Syn. II, p. 31, pl. LXI, 381. V. H. Syn. T. 37, Fig. 31, 32. Cl. N. D. II, p. 188.
In Moosrasen bei Borgfeld, nicht häufig.

51. *A. delicatula Kg.* Bac. p. 75. T. III, Fig. 21. V. H. Syn. T. 37, F. 3, 4. Grun. Arct. Diat. p. 22.
Sehr zerstreut in Algenrasen bei Oberneuland; halophile Form.

52. *A. hungarica Grun.* Oest. Diat. p. 146. T. 4, F. 8. V. H. Syn. T. 37, F. 1, 2. Cl. N. D. II, p. 190.
Im ganzen Gebiet meist häufig, besonders im Plankton bei Burgdamm; an Algen bei Oberneuland, am Schilf und im Schlamm bei Lesumbrok.

53. ***A. andicola* (Cleve) nob.** syn. *Schizostauron* (?) *andicola Cl.* Diat. Grönl. og Argent. p. 12. Tab. XVI, F. 8. *Achn. hungarica var. andicola* (*Cl.*) *Oestr.* Danske Diat. p. 128. Tab. III, F. 78 a—e. *Stauroneis andicola Cl.* N. D. I, p. 151.

Cleve hat von dieser Form scheinbar nur die Unterschale gesehen und diese naturgemäss als Stauroneis beschrieben. Später hat Oestrup ganze Zellen aufgefunden und daran richtig erkannt, dass es sich um eine Achnanthes-Form handelt. Er stellte sie (l. c.) als Varietät zu *Achn. hungarica Grun.* Darin kann ich mich jedoch nicht mit ihm einverstanden erklären; denn m. E. unterscheiden sich *A. hungarica* und *A. andicola* sehr wesentlich. Vergleicht man nämlich die Pole der beiden Schalen von *A. andicola* miteinander, so fällt sofort auf, dass die Pole der Unterschale strukturlos sind. Die Streifung hört schon in einiger Entfernung vor dem Rande auf, während bei der Oberschale auch die äussersten Pole noch quergestreift sind. Diese Eigentümlichkeit ist bei *A. hungarica* nicht vorhanden. Die betreffenden Zeichnungen von Cleve und Oestrup zeigen übrigens ebenfalls diesen Sachverhalt. Die Raphe ist gerade, die Endknoten stehen von den Enden entfernt (bei *A. hungarica* ist das nicht der Fall), nämlich da, wo auch die Streifung aufhört, und sind hier kaum merklich nach derselben Seite hin umgebogen. Als weitere, wenn auch unwesentlichere, Merkmale kommen endlich noch die parallele Richtung der Streifen und die abgerundeten, nie keilförmigen, Enden in Frage. Die Schalen sind zuweilen in der Mitte mehr oder weniger erweitert (siehe auch Oestr. F. 78 e). Tab. 2, Fig. 23, 24. 880/1.

Ich fand sie sehr selten in Algenrasen bei Oberneuland und in Hypnumrasen bei Borgfeld.

### Achnanthidium (Kg.) Heib.

54. *A. lanceolata Bréb.* W. Sm. Syn. II, pl. XXXVII, 304. V. H. Syn. T. 27, F. 8—11. Cleve, N. D. II, p. 191.

Im ganzen Gebiet sehr häufig, besonders im Plankton und an Wasserpflanzen. An mit Schlamm bedeckten Schilfblättern bei Kuhsiel fanden sich vielfach teratologische Formen. Tab. 3, Fig. 35. 880/1.

*var. dubia Grun.* V. H. l. c. Fig. 12, 13. Cl. l. c.

Mit voriger in Algenrasen bei Oberneuland und Borgfeld. Auch annormale Formen.

***var. rostrata* nov. var.**

Valva elliptica, apicibus rostratis, subcapitatis. Tab. 3, Fig. 34 a, b. 880/1.

Vereinzelt in Moosrasen bei Borgfeld. Ich betrachte sie nicht als besondere Art, weil sie jedenfalls mit *A. lanceolata Bréb.* nahe verwandt ist, *var. dubia Grun.* kann als Uebergangsform

zwischen beiden angesehen werden. Eine hierher gehörige Form habe ich schon früher abgebildet.[1])

55. *A. inflata Kg.* Bac. p. 105. T. 30, F. 22. Cl. N. D. II, p. 192. Ehrbg. Mikrog. T. I, F. II, 9 u. a. Grun. Arct. Diat. p, 19.

Sehr selten in Moosrasen bei Borgfeld.

56. *A. brevipes Ag.*

*var. intermedia Kg.* Cl. N. D. II, p. 193. W. Sm. Syn. II, pl. XXXVII, 302. V. H. Syn. T. 26, F. 21—24.

Im ganzen Gebiet verbreitet und teilweise recht häufig; so in Vaucheriarasen bei Burgdamm und Moosrasen bei Borgfeld; seltener im Schlamm und an Wasserpflanzen bei Lesumbrok. Halophile Form, verbreitet an den europäischen Küsten.

### 6. Cocconeideae.

Gatt. *Cocconeis Ehrbg.*

57. *C. pediculus Ehrbg.* W. Sm. Syn. I, pl. III, 31. V. H. Syn. T. 30, F. 28—30. Cl. N. D. II, p. 169.

Im ganzen Gebiet häufig, besonders an Wasserpflanzen.

58. *C. placentula Ehrbg.* W. Sm. Syn. I, pl. III, 32. V. H. Syn. T. 33, F. 26, 27. Cl. N. D. II, p. 169.

Ebenfalls sehr häufig im ganzen Gebiet.

*var. lineata Ehrbg. Cl.* l. c. V. H. l. c. F. 31, 32.

Zerstreut unter der Art.

59. *C. disculus Schum.* Preuss. Diat. I. Nachtr. p. 21, F. 23. Cl. N. D. II, p. 172. Oestr. Dansk. Diat.-Afl. p. 51. T. II, 12.

Oestrup bildet auch die Raphe der Unterschale ab. Ich habe sie ebenfalls gesehen und kann bestätigen, dass sie äusserst zart ist. Man sieht zuerst nur die punktartigen Zentralporen, findet aber dann mit ihrer Hilfe auch den feinen Raphenkanal. Meine Exemplare waren an den Polen stets gleichmässig gerundet, ohne Andeutung einer schwach konischen Zuschärfung. Tab. 3, F. 33. 880/1.

Häufig in Algenrasen bei Oberneuland, selten auch bei Lesumbrok beobachtet.

## VI. Naviculoideae.

### 7. Naviculeae.

a. Naviculinae.

Gatt. *Gyrosigma Hass.*

60. *G. acuminatum Kg.* W. Sm. Syn. I, pl. XXI, 217. V. H. Syn. T. 21, F. 12. Cl. N. D. I, p. 114.

Häufig im ganzen Gebiet.

---

[1]) Hust. Bac. aus d. Ochtum. Tab. I, Fig. 6.

61. *G, attenuatum Kg.* W. Sm. Syn. I, pl. XXII, 216. V. H. Syn. T. 21, F. 11. Cl. N. D. I, p. 115.
Vorkommen wie vorige.

62. *G. Spenceri W. Sm.*
*var. nodifera (Grun.).* Arct. Diat. p. 59. V. H. Syn. T. 21, F. 13. Cl. N. D. I, p. 117.
Sehr selten in einem Algenrasen bei Oberneuland. Scheint auch sonst nur selten beobachtet zu sein.

Gatt. *Diploneis Ehrbg.*

63. *D. ovalis Hilse.* V. H. Syn. T. 10, F. 10 (unt. Fig.). Cl. N. D. I, p. 92. A. Schm. Atl. T. 7, F. 33—36.
Im ganzen Gebiet meist nicht selten.
*var. oblongella Naeg.* V. H. l. c. F. 12. Cl. l. c. p. 93.
Mit voriger zerstreut.

64. *D. Smithii Bréb.* A. Schm. Atl. T. 7, F. 14—22. Cl. N. D. I, p. 96.
Sehr selten in Moosrasen bei Borgfeld und an Wasserpflanzen bei Lesum. 28 μ lang, 15 μ breit. Tab. 2, Fig. 12. Halophil! *Dipl. Smithii Bréb.* ist eine sehr variable Art. Meine aufgefundene Form ähnelt der von Cleve als *Dipl. borealis (Grun)*[1] bezeichneten Art, von der auch Oestrup eine Abbildung gibt.[2]) Beide Arten sind jedenfalls sehr nahe verwandt und vielleicht besser zu vereinigen.

Gatt. *Caloneis Cl.*

65. *C. amphisbaena Bory.* V. H. Syn. T. 11, F. 7. Cl. N. D. I, p. 58. Donk. Brit. Diat. p. 36, pl. V, F. 13.
Im ganzen Gebiet verbreitet und meist nicht selten.
*var. subsalina (Donk) V. H.* l. c. F. 6. Donk. l. c. p. 24, pl. IV, F. 2. Cl. N. D. p. 58.
Mit voriger im Plankton bei Burgdamm, in Algenrasen bei Oberneuland und Burgdamm, an Moosen bei Borgfeld, an Schilf bei Lesum, St. Magnus, im Schlamm bei Lesumbrok.
Gewöhnlich nicht selten und oft in schönen, grossen Exemplaren. Uebergänge zur Art wurden nicht beobachtet, jedoch näherten sich die breiteren Exemplare der *var. Fenzlii Grun.*[3] Tab. 3, F. 29. 880/1.

---

[1]) Nav. Diat. I, p. 96.
[2]) Danske Diat. p. 24, T. I, F. 17.
[3]) V. H. l. c. Fig. 5.

66. *C. fasciata Lagst.* V. H. Syn. T. 12, F. 34. Cl. N. D. I, p. 50.
Nicht selten. In Algenrasen bei Burgdamm, an Schilf bei Kuhsiel, Wasserhorst, Lesumbrok, an Moosen bei Borgfeld.

67. *C. silicula Ehrbg.*

*var. gibberula (Kg.)* Bac. T. 3, F. 50. Donk. Brit. Diat., pl. XII, F. 6 b. V. H. Syn. T. 12, F. 19. Cl. N. D. I, p. 51.
Häufig. Im Plankton bei Burgdamm, in Moosen bei Borgfeld, Ritterhude, Burgdamm, im Schlamm der kleinen Wumme.

*var. genuina Cl.* l. c. Donk. l. c. F. 6 a. V. H. l. c. F. 18
Seltener als vorige; an Moosen bei Borgfeld, in Algenrasen und im Plankton bei Oberneuland.

*var. undulata Grun.* V. H. l. c. F. 22. Cl. l, c..
Sehr selten in einem Vaucheriarasen bei Burgdamm.

*var. minuta Grun.* V. H. l. c. F. 26. Cl. l. c. p. 52.
Selten in einem Algenrasen bei Oberneuland. Die Axialarea der von mir aufgefundenen Exemplare ist etwas breiter als in der Figur von V. H., jedoch immerhin noch schmäler als bei den übrigen Formen dieser Art, die gewöhnlich eine deutliche lanzettliche Area besitzen. Tab. 2, Fig. 26. 880/1.

*var. ventricosa (Ehrbg.).* Donk. l. c. p. 75, pl. XII, F. 7. V. H. l. c. F. 24. Cl. l. c.
Selten; in Moosrasen bei Borgfeld und Burgdamm.

*var. truncatula Grun.* V. H. l. c. F. 25. Cl. l. c.
Sehr selten in Moosrasen bei Borgfeld.

68. *C. Schumannina Grun.* V. H. Syn. T. XI, F. 21. Cl. N. D. I, p. 53. Reichelt, Diat. Schöhs. Plön. p. 231. F. 2—4.
Zerstreut in Moosrasen bei Borgfeld und im Schlamm der kleinen Wumme.

Das Vorhandensein der Längslinie wird von Reichelt (l. c.) bezweifelt; ich glaube sie jedoch beobachtet zu haben und zwar in kurzer Entfernung vom Rande, mit ihm parallel laufend. Die Abbildung Dippels ist jedenfalls nicht massgebend.

***var. linearis nov. var.***
Valva linearis, elongata, media parte leviter tumida. Tab. 2, Fig. 22. 880/1.
Sehr selten in einem Moosrasen bei Borgfeld.

*var. trinodis (Lewis).* Cl. l. c. Grun. Alg. Caspis. p. 15. T. 3, F. 6 (*syn. Nav. biconstricta Grun.*).
Mit voriger bei Borgfeld, häufiger.

*var. biconstricta Reichelt* l. c. F. 5. Oestr. Danske Diat.-Afl. p. 35. T. II, F. 3 a, b.
In Algenrasen bei Oberneuland, nicht häufig. Unterscheidet sich von *var. trinodis* durch die stärker erweiterte Mitte. Tab. 2, F. 28. 880/1.

Gatt. *Neidium Pfitz.*

69. *N. affine (Ehrbg.).* Cl. N. D. I, p. 68.
*var. genuina Cl. f. media.* Cl. l. c. p. 69. Donk. Br. Diat. p. 33, pl. V, F. 8. A. Schm. Atl. T. 49, F. 19.
Nicht selten in Vaucheriarasen bei Burgdamm und Moosrasen bei Borgfeld.
*f. minor Cl.* l. c. A. Schm. l. c. F. 20—23.
Mit voriger.
*var. amphirhynchus (Ehrbg.).* Cl. l. c. Donk. l. c. F. 9. A. Schm. l. c. F. 27—30. V. H. Syn. T. 13, F. 5.
Meist häufiger als vorige. Schlamm in der kleinen Wumme, in Algenrasen bei Oberneuland, St. Magnus.

70. *N. iridis (Ehrbg.).* Cl. N. D. I, p. 69. V. H. Syn. T. 13, F. 1. W. Sm. Syn. I, pl. XVI, 138. A. Schm. Atl. T. 49, F. 2, 3.
Häufig, im ganzen Gebiet verbreitet; im Plankton, an Wasserpflanzen und im Grundschlamm gefunden.
*var. ampliata (Ehrbg.).* C. l. c. A. Schm. l. c. F. 4, 5.
Mit voriger im Grundschlamm bei Burgdamm.

71. *N. amphigomphus (Ehrbg.).* Cl. l. c. p. 69. V. H. Syn. T. 13, F. 2. Donk. Br. Diat. p. 35, pl. 35, F. 7. A. Schm. Atl. T. 49, F. 9, 31—34.
Nicht häufig. In Moosrasen bei Borgfeld, in Algenrasen bei Oberneuland. Hier *formae minores*, nur 34 μ lang, 12,5 μ breit!

72. *N. dubium (Ehrbg.).* Cl. N. D. I, p. 70. V. H. Syn. Suppl. T. B. F. 32. A. Schm. Atl. T. 49, F. 7, 8, 11, 24—26.
Verbreitet und meist nicht selten, besonders an Wasserpflanzen. In Moosrasen bei Borgfeld fanden sich häufig Formen mit leicht eingezogenen Rändern.

73. *N. productum W. Sm.* Syn. I, p. 51, pl. XVII, 144. V. H. Syn. T. 13, F. 3. A. Schm. Atl. T. 49, F. 37—39. Cl. N. D. I, p. 69.
Vereinzelt an Wasserpflanzen bei Oberneuland, Borgfeld, Kuhsiel, Burgdamm.

Gatt. *Pinnularia Ehrbg.*

Auffälligerweise waren die Arten dieser Gattung meist ziemlich spärlich vertreten, trotzdem ich sie in manchen Gewässern, die mit der Wumme in Verbindung stehen, oft recht häufig getroffen habe.

capitatae.

74. *P. appendiculata Ag.* V. H. Syn. T. 6, F. 18, 20. Cl. N. D. II, p. 75.
Vereinzelt. Moosrasen bei Borgfeld, Algenrasen bei Oberneuland.

75. *P. inconspicua Oestr.* Danske Diat. p. 94. T. III, F. 61.
In Algenrasen bei Oberneuland, sehr selten.
Die Zugehörigkeit zur Gruppe *Pinnularia* erscheint mir fraglich; die Strukturverhältnisse sind jedoch so zart, dass eine genaue Entscheidung nicht leicht ist. Ueber den Zellinhalt ist noch nichts bekannt.

76. *P. interrupta W. Sm. f. biceps Cl.* N. D. II, p. 76. V. H. Syn. T. 6, F. 14. A. Schm. Atl. T. 45, F. 67, 69, 70.
Zerstreut. Im Plankton bei Oberneuland, in Moosrasen bei Borgfeld, Ritterhude, im Schlamm der kleinen Wumme.

77. *P. mesolepta Ehrbg.* V. H. Syn. T. VI, F. 10—11. Cl. N. D. II, p. 76. W. Sm. Syn. I, pl. XIX, 182.
In Algenrasen bei Oberneuland. Die typische Form scheint bisher selten beobachtet zu sein; die folgende Varietät ist dagegen fast überall häufig.

*var. stauroneiformis Grun.* Cl. l. c. A. Schm. Atl. T. 45, F. 52, 53.
Verbreitet und nicht selten im ganzen Gebiet.

divergentes.

78. *P. Brebissoni Kg.* Bac. p. 93. T. III, F. 49. V. H. Syn. T. 5, F. 7. A. Schm. Atl. T. 44, F. 17, 18.
Selten, in Moosrasen bei Borgfeld, Ritterhude.

*var. diminuta V. H.* Syn. T. 5, F. 8. Cl. l. c.
Sehr selten in Algenrasen bei Oberneuland.

79. *P. microstauron Ehrbg.* Mikrog. T. XVI, II, F. 4. V. H. Syn. T. 5, F. 9. Cl. N. D. II, p. 77. O. Müll. Riesengb. p. 25.
Vereinzelt. Im Plankton bei Burgdamm, in Hypnumrasen bei Borgfeld.

80. *P. divergens W. Sm.* Syn. I, p. 57, pl. XVIII, 177. A. Schm. Atl. T. 44, F. 9. Cl. N. D. II, p. 79.
Selten. In Algenrasen bei Oberneuland, im Plankton bei Borgfeld.

distantes.

81. *P. borealis Ehrbg.* V. H. Syn. T. 6, F. 3, 4. A. Schm. Atl. T. 45, F. 15—21. Cl. N. D. II, p. 80.
Vereinzelt. Im Schlamm bei Burgdamm, in Hypnumrasen bei Borgfeld. Vorwiegend montane Form.

tabellariae.

82. *P. stauroptera Grun.* A. Schm. Atl. T. 45, F. 48—50. Cl. N. D. II, p. 82.
Zerstreut. In Moosrasen bei Borgfeld, St. Magnus, in Algenrasen bei Oberneuland.

brevistriatae.

83. *P. acrosphaeria Bréb.* Donk. Brit. Diat. p. 72, pl. XII. F. 2. A. Schm. Atl. T. 43, F. 16. Cl. N. D. II, p. 86.
Verbreitet. In Moosrasen bei Borgfeld, in Algenrasen und im Plankton bei Oberneuland, an Holz bei Burgdamm. Scheint ebenfalls eine vorwiegend montane Form zu sein; wenigstens fand ich sie in manchen Proben aus den Sudeten und Alpen recht häufig.

maiores.

84. *P. maior Kg.* Bac. p. 97. T. 4, F. 19, 21. V. H. Syn. T. 5, F. 3, 4. Cl. N. D. II, p. 89.
Im ganzen Gebiet verbreitet und meist nicht selten.

complexae.

85. *P. viridis Nitzsch.* Kg. Bac. p. 97. T. XXX, F. 12. V. H. Syn. T. 5, F. 5. Cl. N. D. II, p. 91.
Ueberall verbreitet und gewöhnlich häufig.
*var. semicruciata Grun.* Cl. l. c. p. 92.
Sehr selten im Schlamm der kleinen Wumme.

86. *P. nobilis Ehrbg.* Donk. Brit. Diat. p. 68, pl. XI, F. 1. V. H. Syn. T. 5, F. 2. Cl. N. D. II, p. 92.
Vereinzelt. Im Gebiet von Oberneuland bis Borgfeld, sowie in der kleinen Wumme mehrfach, im Unterlauf nicht beobachtet.

87. *P. cardinalis Ehrbg.* A. Schm. Atl. T. 44, F. 1, 2. V. H. Syn. Suppl. A. F. 5. Cl. N. D. II, p. 94.
Sehr selten in einem Hypnumrasen bei Burgdamm. Neuerdings von mir auch im Schlamm aus der Ochtum beobachtet.

Gatt. *Navicula Bory.*

Ich führe die Arten vorläufig noch nach dem älteren System von Cleve auf, obgleich für eine Anzahl bereits nachgewiesen ist, dass sie aus dem Genus *Navicula* ausgeschieden werden müssen. Da die Untersuchungen jedoch noch sehr lückenhaft sind, würde eine verfrühte Anwendung leicht Verwirrung hervorrufen.

Subg. Lyratae.

88. *N. pygmae Kg.* V. H. Syn. T. X, F. 7. Cl. N. D. II, p. 65.
Häufig, aber leicht zu übersehen. Im Plankton und in Vaucheriarasen bei Burgdamm, an Wasserpflanzen, Holz, im Schlamm bei Lesumbrok. Oberhalb Burgdamms seltener. Halophile Form.

### Subbg. Lineolatae.

Wie ich schon in meiner Arbeit über die Diatomeen des Torfkanals bemerkt habe, zeichnet sich diese Gruppe durch zwei unzerteilte Chromatophorenplatten aus, die den Gürtelseiten anliegen und von der Schale als einfache Bänder erscheinen. Die Beobachtungen Heinzerlings[1]) bestätigen meine Angaben. Arten mit anders gebauten Chromatophoren sind jedenfalls aus dieser Gruppe auszuschliessen.[2])

89. *N. cryptocephala Kg.* Bac. p. 95. T. III, F. 26. V. H. Syn. T. 8, F. 1, 5. Cl. N. D. II, p. 14.
Im ganzen Gebiet verbreitet an Moosrasen, Schilf, Holzwänden, im Plankton und im Schlamm.

*var. exilis (Kg.).* V. H. l. c. F. 2, 4. Cl. l. c.
Mit voriger in Vaucheriarasen bei Burgdamm.

90. *N. rhynchocephala Kg.* Bac. T. 30, F. 35. V. H. Syn. T. 7, F. 31. Cl. N. D. II, p. 15.
Sehr häufig im ganzen Gebiet.

91. *N. viridula Kg.* Bac. p. 91. T. 30, F. 47. V. H. Syn. T. 7, F. 25. Cl. N. D. II, p. 15.
Meist häufig im ganzen Gebiet.

92. *N. vulpina Kg.* Bac. p. 92. T. 3, F. 43. V. H. Syn. T. 7, F. 18. Cl. N. D. II, p. 15.
Sehr selten im Plankton bei Burgdamm, 70 μ lang, 12 μ breit (nach Cleve 90 : 14—16 μ).

93. *N. hungarica Grun.* Oestr. Diat. p. 539. T. 3, F. 30. Cl. N. D. II, p. 16.
Vereinzelt in Moosrasen bei Borgfeld und in Algenrasen bei Oberneuland.

*var. capitata (Ehrbg.).* V. H. Syn. T. 11, F. 23. Donk. Brit. Diat. p. 67, pl. X, F. 7. Cl. l. c.
Häufig im ganzen Gebiet.

*var. linearis Oestr.* Dansk. Diat. p. 79. T. II, F. 53.
Vereinzelt in Moosrasen bei Borgfeld.

*var. lüneburgensis Grun.* Cl. N. D. II, p. 16.
Nicht selten in Algenrasen und im Plankton bei Oberneuland. Die von Cleve als zweifelhaft bezeichnete *Gomphonema naviculoides Ströse* (Klieken, T. 1, F. 18) gehört sicher hierher. T. 2, F. 10. 880/1.

---

[1]) O. Heinzerling. Der Bau der Diatomeenz., mit beson. Berücks. d. erg. Geb. u. d. Bez. d. Baues z. Syst. Bibl. Bot. 1908.

[2]) In meiner erwähnten Arbeit sind die Figuren 4 und 5 irrtümlich auf *N. dicephala* bezogen. Sie sollen jedoch für *N. rhynchocephala* gelten. Die Sache möge hiermit berichtigt sein.

94. *N. cincta Ehrbg.* V. H. Syn. T. 7, F. 13, 14. Cl. N. D. II, p. 16.
Vereinzelt in Algenrasen bei Oberneuland und Lesumbrok.
*var. Heufleri Grun.* V. H. l. c. F. 12, 15. Cl. l. c.
Häufiger als vorige; im ganzen Gebiet.

95. *N. radiosa Kg.* Bac. p. 91. T. 4, F. 23. V. H. Syn. T. 7, F. 20. Cl. N. D. II, p. 17.
Verbreitet im ganzen Gebiet und meist häufig.
*var. tenella Bréb.* V. H. l. c. F. 21, 22. Cl. l. c.
Mit voriger in Algenrasen bei Oberneuland.

96. *N. gracilis Ehrbg.* V. H. Syn. T. 7, F. 7, 8. Cleve, N. D. II, p. 17.
In Moosrasen bei Borgfeld, an Schilf bei Kuhsiel, in Vaucheria-rasen bei Burgdamm.
*var. schizonemoides V. H.* l. c. F. 9, 10. T. 15, F. 37. Cl. l. c.
Mit der Art, aber häufiger.

97. *N. tuscula Ehrbg.* V. H. Syn. T. 10, F. 14. Cl. N. D. II, p. 1o.
In Algenrasen bei Oberneuland und Burgdamm häufig, sonst nur selten beobachtet.
***var. rostrata nov. var.*** Valva elliptica, apicibus sub-rostratis. Tab. III, Fig. 22. 880/1.
Selten, in Moosrasen bei Borgfeld.

98. *N. salinarum Grun.*
*var. intermedia Grun.* V. H. Syn. T. 8, F. 10. Cl. N. D. II, p. 19.
Selten in Vaucheriarasen bei Burgdamm.

99. *N. Reinhardtii Grun.* V. H. Syn. T. 7, F. 5, 6. Cl. N. D, II, p. 20.
Selten in Moosrasen bei Borgfeld, im Schlamm bei Lesumbrok.
*var. gracilior Grun.* Cl. l. c.
Mit voriger bei Lesumbrok, ferner in Algenrasen bei Ober-neuland. Taf. 3, Fig. 24. 880/1.

100. *N. oblonga Kg.* Bac. p. 97. T. 4, F. 21. V. H. Syn. T. 7. F. 1. Cl. N. D. II, p. 21.
Sehr selten in Algenrasen bei Oberneuland.

101. *N. dicephala Ehrbg.* W. Sm. Syn. I, p. 87, pl. XVII, 157. V. H. Syn. T. 8, F. 33, 34. Cl. N. D. II, p. 21.
Im ganzen Gebiet verbreitet und meist häufig.

102. *N. lanceolata (Ag.) Kg.* A. Schm. Atl. T. 47, F. 49. V. H. Syn. T. 8, F. 16, 17. Cl. N. D. II, p. 21.
Sehr selten in einem Hypnumrasen bei Borgfeld.

103. *N. gastrum Ehrbg.* Donk. Brit. Diat. p. 22. T. 3, F. 10. V. H. Syn. T. 8, F. 25, 27. Cl. N. D. II, p. 22.
Verbreitet und ziemlich häufig im ganzen Gebiet.

*var. exigua (Greg.) Grun.* Arct. Diat. p. 31. V. H. l. c. F. 32 Cl. l. c. p. 23.
Vereinzelt in Moosrasen bei Borgfeld, in Algenrasen bei Oberneuland.

104. *N. placentula Ehrbg.* Grun. Arct. Diat. p. 34. T. II, F. 36. V. H. Syn. T. 8, F. 26, 28. Cl. N. D. II, p. 23.
Verbreitet im ganzen Gebiet, weniger häufig als *N. gastrum.*

***var. apiculata nov. var.*** Unterscheidet sich von der Art durch die mehr lanzettliche Gestalt mit schwach vorgezogenen, zugespitzten Enden. Die kürzeren Streifen in der Mitte könnten auf eine nähere Verwandtschaft mit *N. gastrum* hindeuten, die deutlich punktierten Querstreifen weisen sie jedoch zu *N. placentula.* Taf. 2, Fig. 7. 880/1.
Vereinzelt unter der Art.

Subgen. Orthostichae.

105. *N. cuspidata Kg.* Bac. p. 94. T. 3, F. 24, 37. V. H. Syn. T. 12, F. 4. Cl. N. D. I, p. 109. Müll. El Kab.
Nicht selten im ganzen Gebiet. selten auch Craticularzustände (Vaucheriarasen bei Burgdamm).

*var. ambigua Ehrbg.* Cl. l. c. p. 100. Müll. l. c.
Vereinzelt in Hypnumrasen bei Borgfeld.

Subg. Punctatae.

106. *N. pusilla W. Sm.* Brit. Diat. I, p. 52, pl. XVII, 145. V. H. Syn. T. 11, F. 17. Cl. N. D. II, p. 41.
Nicht selten. Hynumrasen bei Borgfeld, an Holzwänden bei Lesumbrok, St. Magnus, Burgdamm, im Schlamm der kleinen Wumme.

107. ***N. Lemmermanni nov. spec.*** Schalen elliptisch-lanzettlich mit vorgezogenen, zugespitzten Enden, 57,5—62 μ lang, 20 μ breit. Axialarea eng, nach der Mitte zu schwach lanzettlich, um den Mittelknoten zu einer rundlichen, quer etwas breiteren Zentralarea erweitert. Raphe gerade, fadenförmig, mit deutlich verdickten Zentralporen; Endporen undeutlich, nach derselben Seite umgebogen. Schalen grob punktiert; die Punkte bilden durchweg radiale Querstreifen und wellige Längslinien, Querstreifen etwa 9 in 14 μ, nach den Polen hin etwas dichter, in der Mitte einige verkürzt; die Begleitlinien der Area, d. s. die Endporen der Querstreifen, stärker markiert.

Fundort: Borgfeld, sehr selten in einem Hypnumrasen. Taf. 2, Fig. 2. 880/1.

In der Form stimmt *N. Lemmermanni Hust.* mit der oben beschriebenen *N. placentula var. apiculata Hust.* annähernd überein, ist aber durch die Strukturverhältnisse wesentlich von ihr verschieden. Die grob punktierten Schalen, die scharf markierten Begleitlinien der Area, die kräftigen Zentralporen sowie die gleichsinnig abgebogenen Endporen der Raphe sichern entschieden die Zugehörigkeit der neuen Form zur Gruppe der *Naviculae punctatae.* Da die meisten Vertreter dieser Gruppe halophil sind, so ist es nicht ausgeschlossen, dass auch die neue Form ihr Hauptverbreitungsgebiet im Salzwasser besitzt. Ich widme diese neue Art meinem hochverehrten Lehrer Herrn Dr. E. Lemmermann in Bremen.

### Subg. Bacillares.

108. *N. bacillum Ehrbg.* V. H. Syn. Taf. 13, F. 8. Cl. N. D. I, p. 137.

Vereinzelt; im Schlamm der kleinen Wumme, in Algenrasen bei Wasserhorst, Burgdamm, in Moosrasen bei Borgfeld, St. Magnus.

*var. Gregoryana Grun.* Arct. Diat. p. 144. Cl. l. c.

Sehr selten in einem Vaucheriarasen bei Burgdamm. Da meines Wissens ausser der Figur Gregory's[1]) keine Abbildung vorhanden ist, bringe ich eine solche auf Taf. 3, Fig. 25. 880/1.

109. *N. pseudo-bacillum Grun.* Arct. Diat. p. 45. T. 2, F. 52, V. H. Syn. T. 13, F. 9. Cl. N. D. I, p. 137.

Vereinzelt: in Moosrasen bei Borgfeld, in Algenrasen und im Plankton bei Oberneuland.

110. *N. integra W. Sm.* Syn. II, p. 96. Donk. Brit. Diat. p. 40, pl. VI, F. 8. V. H. Syn. T. 11, F. 22. Cl. N. D. I, p. 141.

Sehr selten an mit Schlamm bedeckten Holzwänden bei Burgdamm.

***var. truncata nov. var.*** Unterscheidet sich von der Art durch das Fehlen der schnabelartigen Fortsätze an den Enden. Schalen nur in der Mitte leicht erweitert, an den Enden breit abgerundet, 37,5 μ lang, 9 μ breit. Mit voriger, sehr selten. T. 2, F. 27.

111. *N. protracta Grun.* V. H. Syn. Suppl. T. B, F. 27. Cl. N. D. I, p. 140.

Vereinzelt in Algenrasen und im Plankton bei Oberneuland. Wie *N. integra* halophil.

---

[1]) Micr. Journ. Bd. IV, pl. I, F. 4.

Subg. Mesoleiae.

112. *N. minima Grun.*

*var. atomoides (Grun.).* Cl. N. D. I, p. 128. V. H. Syn. T. 14, Fig. 12—14 (als Art).

Zerstreut; in Moosrasen bei Borgfeld.

113. *N. seminulum Grun.* V. H. Syn. T. 14, F. 8, 9. Cl. N. D. I, p. 128.

Nicht selten, am häufigsten in Algenrasen bei Oberneuland.

114. *N. mutica Kg.* Bac. p. 93. T. 3, F. 32. V. H. Syn. T. 10, F. 17. Cl. N. D. I, p. 129.

Ist im Unterlauf der Wumme ungemein häufig und zeigt hier einen grossen Formenreichtum. Im Oberlauf viel weniger verbreitet. Für das Variationsvermögen mancher Diatomeen ist diese Art ein vortreffliches Beispiel. Die äussere Form schwankt zwischen einer linear-lanzettlichen und breit-elliptischen, fast kreisförmigen Gestalt. Dabei sind die Ränder glatt oder mehr oder weniger wellig verbogen. Die Enden sind bei vielen Individuen einfach abgerundet, zuweilen schwach vorgezogen, bei manchen Varietäten sogar kopfig abgeschnürt. Ausser durch Uebergänge im Umriss sind aber alle Formen durch ihre konstante Struktur als zu einer Art gehörig gekennzeichnet. Die deutlich punktierten Querstreifen sind durchweg radial, die mittleren verkürzt, so dass eine fast rechtwinklige Zentralarea entsteht. Die Endporen der Raphe sind nach derselben Seite hin gebogen. Bezeichnet man diese Seite als die rechte[1], so besitzt die linke Seite in der Zentralarea einen isolierten Punkt. Auch die Zentralporen sind schwach nach rechts abgebogen. Die einzelnen Varietäten wurden früher als besondere Arten aufgeführt. Taf. 2, Fig. 16—21. 880/1.

*var. Cohnii (Hilse).* Cl. N. D. I, p. 128. V. H. l. c. F. 17.

*var. Göppertiana (Bleisch).* Cl. l. c. V. H. l. c. F. 18, 19.

*var. producta Grun.* Arct. Diat. p. 41. Cl. l. c.

*var. subundulata V. H.* l. c. F. 20b.

*var. undulata (Hilse).* V. H. l. c. Fig. 20c. Cl. l. c. p. 136.

***var. nivalis (Ehrbg.) nob.*** Cl. l. c. p. 130 (als Art).

Durch Uebergänge mit den übrigen Formen verbunden; ich betrachte sie daher ebenfalls als Varietät. Sämtliche Formen leben mehr oder weniger häufig unter der Art.

115. *N. pupula Kg.* Bac. p. 93, T. 30, F. 40. Cl. N. D. I, p. 131. V. H. Syn. T. 13, F. 15. O. Müll. Nyassal. 4. F., p. 82, T. I, F. 2.

Im ganzen Gebiet verbreitet; recht häufig und sehr variabel im Umriss in einem Algenrasen (*Oscillatoria*) bei Oberneuland.

---

[1]) O. Müll., El Kab, p. 297.

Besonders häufig waren Formen, die durch mehr elliptische Gestalt mit kaum vorgezogenen Enden vom Typus abweichen. Ich unterscheide sie folgendermassen:

***var. elliptica nov. var.*** Schalen elliptisch, an den Enden kaum merklich vorgezogen. Taf. 3, Fig. 40. 880/1.

***var. rostrata nov. var.*** Schalen elliptisch, an den kopfig geschnäbelten Enden wesentlich schmäler als in der Mitte. Taf. 3, Fig. 39. 880/1.

***var. subcapitata nov. var.*** Nähert sich der folgenden Varietät. Schalen linear-elliptisch, nach den Enden weniger verschmälert als bei den vorigen, Enden schwach kopfig vorgezogen, breit abgerundet. Taf. 3, Fig. 38, 41. 880/1.

*var. rectangularis (Greg.).* Cl. l. c. Müll. l. c. Fig. 4. Schalen fast rechteckig mit parallelen Rändern, Mitte und Enden von gleicher Breite. Taf. 3, F. 37. 880/1.

Sämtliche Formen sind durch Uebergänge miteinander verbunden. Alle zeigen in der Axial-, Zentral- und Apikalarea den charakteristischen Bau der Art. In den elliptischen Formen nähert sich *N. pupula Kg.* der *N. nyassensis O. Müll.*[1])

Gatt. *Stauroneis Ehrbg.*

116. *St. anceps Ehrbg.* W. Sm. Syn. I, p. 60, pl. XIX, 190. V. H. Syn. T. 4, F. 4, 5. Cl. N. D. I, p. 147.
Im ganzen Gebiet nicht selten, besonders oberhalb Burgdamm.

117. *St. Phoenicenteron Ehrbg.* W. Sm. Syn. I, p. 59, pl. XIX, 185. V. H. Syn. T. 4, F. 2. Cl. N. D. I, p. 148.
Im ganzen Gebiet häufig.

118. *St. acuta W. Sm.* V. H. Sm. T. 4, F. 3. Cl. N. D. I, p. 150.
Zerstreut. Am häufigsten in der Gegend von Oberneuland bis Borgfeld.

119. *St. Smithi Grun.* V. H. Syn. T. 4, F. 10. Cl. N. D. I, p. 150.
Selten. Im Schlamm bei Burgdamm, in Algenrasen bei Oberneuland.

Gatt. *Anomoeoneis Pfitz.*

120. *A. sphaerophora (Kg.).* Cl. N. D. II, p. 6. W. Sm. Syn. I, p. 52, pl. XVII, 148. V. H. Syn. T. 12, F. 2.
Selten im Schlamm bei Burgdamm und Lesumbrok.

Gatt. *Amphipleura Kg.*

121. *A. pellucida Kg.* W. Sm. Syn. I, p. 45, pl. XV, 127. V. H. Syn. T. 17, F. 14, 15. Cl. N. D. I, p. 126. Hust. Bac. Ocht. T. I, F. 2.
Nur in einem Algenrasen (*Oscillatoria*) bei Oberneuland beobachtet.

---

[1]) O. Müll., Nyassal. 4. F. p. 83, T. I, F. 5—9 (u. var.).

Gatt. *Frustulia Ag.*

122. *Fr. rhomboides Ehrbg.* W. Sm. Syn. I, p. 46, pl. XVI, 129. V. H. Syn. T. 17, F. 1, 2. Cl. N. D. I, p. 122.
Selten. Im Plankton bei Burgdamm und an Wasserpflanzen bei Kuhsiel.

123. *Fr. vulgaris Thw.* W. Sm. Syn. II, p. 70, pl. LVI, 351. V. H. Syn. T. 17, F. 6. Cl. N. D. I, p. 122.
Nicht selten. Im Plankton und in Algenrasen bei Burgdamm, an Wasserpflanzen bei Borgfeld, Oberneuland.

Gatt. *Amphiprora Ehrbg.*

124. *A. paludosa W. Sm.* Syn. I, p. 44, pl. XXXIX, 269. V. H. Syn. T. 22, F. 10. Cl. N. D. I, p. 14.
Sehr selten im Plankton bei Burgdamm. Halophil.

125. *A. ornata Bail.* V. H. Syn. T. XXII bis F. 5. Cl. N. D. I, p. 16.
Sehr selten in einem Algenrasen und im Plankton bei Oberneuland. Scheint auch sonst nur wenig beobachtet zu sein. Leicht zu übersehen.

b. Gomphoneminae.

Gatt. *Gomphonema Ag.*

Asymmetricae.

126. *G. parvulum Kg.* Bac. p. 83, T. 30, F. 63. V. H. Syn. T. 25, F. 9—12. Cl. N. D. I, p. 180.
Nicht selten oberhalb Burgdamm. Nur an Wasserpflanzen (Kuhsiel, Borgfeld, Oberneuland).

127. *G. angustatum Kg.*
*var. producta Grun.* V. H. Syn. T. 28, F. 28, 29. Cl. N. D. I, p. 181.
Im ganzen Gebiet sehr häufig.

128. *G. intricatum Kg.* V. H. Syn. T. 24, F. 28, 29. Cl. N. D. I, p. 181.
Selten; nur an Schilf bei Kuhsiel gefunden.
*var. pumila Grun.* V. H. l. c. F. 35, 36. Cl. l. c.
Selten in einem Algenrasen bei Oberneuland.
*var. vibrio (Ehrbg.).* V. H. l. c. F. 26, 27 (als Art). Cl. l. c. p. 182.
Selten; an Wasserpflanzen bei Borgfeld.

129. *G. gracile Ehrbg.*
*var. dichotomum (W. Sm.).* Syn. I, p. 79, pl. XXVIII, 240. V. H. Syn. T. 35, F. 19—21. Cl. N. D. I, p. 182.
Selten; an Wasserpflanzen bei Burgdamm.

130. *G. acuminatum Ehrbg.* V. H. Syn. T. 23, F. 16. Cl. N. D. I, p. 184.
Im ganzen Gebiet verbreitet und meist häufig.

*f. Brebissonii (Kg.).* Cl. l. c. V. H. l. c. F. 23—26.
Zerstreut unter der Art.

*var. laticeps V. H.* l. c. F. 17. Cl. l. c (*syn. f. coronata E.*).
Mit der Art in Algenrasen bei Oberneuland.

*var. trigonocephala (Ehrbg.).* Cl. l. c. V. H. l. c. F. 18.
An Wasserpflanzen im ganzen Gebiet nicht selten.

*var. turris (Ehrbg).* Cl. l. c. V. H. l. c. F. 31. Hust. Bac. Dah. T. III, F. 9. A. Schm. Atl. T. 239, F. 31—36.
Sehr selten an Wasserpflanzen bei Lesum. A. Forti betrachtet sie als selbständige Art[1]), sie ist jedoch durch Uebergänge mit *G. acuminatum Ehrbg.* verbunden. *G. ac. var. turris* ist besonders in den Tropen weit verbreitet, scheint jedoch stets nur vereinzelt vorzukommen. Taf. 3, Fig. 36. 880/1.

131. *G. Augur Ehrbg.* Kg. Bac. p. 87, T. 29, F. 74. V. H. Syn. T. 23, F. 29. A. Schm. Atl. T. 240, F. 7—12. Cl. N. D. I, p. 185.
Im ganzen Gebiet verbreitet und nicht selten.

*var. Gautieri V. H.* l. c. F. 28. A. Schm. l. c. F. 13—17.
Unter der Art nicht selten.

132. *G. subclavatum Grun.* V. H. Syn. T. 23, F. 39—43. T. 24, F. 1, 2, 3. Cl. N. D. I, p. 183. A. Schm. Atl. T. 237; 31—38. 238; 15—18. 240; 31—33.
Vereinzelt; im Schlamme der kleinen Wumme, in Moosrasen bei Borgfeld.

*var. montanum (Schum.).* Diat. Tatr. p. 67, T. III, F. 35. A. Schm. l c. T. 238, F. 1—11. Cl. l. c. p. 184. V. H. l. c. T. 23, F. 33—36.
Zerstreut in Moosrasen bei Borgfeld.

133. *G. constrictum Ehrbg.* V. H. Syn. T. 23, F. 6. Cl. N. D. I, p. 186.
Im ganzen Gebiet verbreitet und häufig.

*var. capitatum (Ehrbg.) Grun.* V. H. Syn. T. 23, F. 7. Cl. l. c.
Unter der Art nicht selten.

*f. curta Grun.* V. H. l. c. F. 8.
Mit voriger, vereinzelt.

---

[1]) A. Forti, Contr. Diat. X, Diat. quat. e subfoss. etc. p. 1282 (p. 34. Sep.-Abdr.).

Symmetricae.

134. *G. olivaceum (Lyngb.) Kg.* Bac. p. 85, T. 7, F. XIII, XV. V. H. Syn. T. 25, F. 20—27. Cl. N. D. I, p. 187.
An Wasserpflanzen oberhalb Burgdamm nicht selten.

Gatt. *Rhoicosphenia Grun.*

135. *Rh. curvata (Kg.) Grun.* V. H. Syn. T. 26, F. 1—3. Cl. N. D. II, p. 165. A. Schm. Atl. T. 213, F. 1—5. Pant. Bal. p. 60, T. VII, F. 155, 156.
Im ganzen Gebiet verbreitet und häufig.

c. Cymbellinae.

Gatt. *Cymbella Ag.*

136. *C. Reinhardtii Grun.* A. Schm. Atl. T. 9, F. 27. Cl. N. D. I, p. 162.
Selten in Algenrasen und im Plankton bei Oberneuland. Taf. 3, Fig. 30. 880/1.

137. *C. amphicephala Naeg!* V. H. Syn. T. 2, F. 6. A. Schm. Atl. T. 9, F. 62, 64—66. Cl. N. D. I, p. 164.
Im ganzen Gebiet zerstreut.

138. *C. Ehrenbergi Kg.* Bac. p. 79, T. 6, F. 11. A. Schm. Atl. T. 9, F. 6—9. T. 71, F. 74. V. H. Syn. T. 2, F. 1. Cl. N. D. I, p. 165.
Sehr selten in einem Moosrasen bei Borgfeld.

139. *C. cuspidata Kg.* A. Schm. Atl. T. 9, F. 50, 53—55. V. H. Syn. T. 2, F. 3. Cl. N. D. I, p. 166.
Vereinzelt in Algenrasen und im Plankton bei Oberneuland, in Moosrasen bei Borgfeld.

140. *C. (Encyonema) prostrata Berk.* A. Schm. Atl. T. 10, F. 64 bis 69. T. 71, F. 6—9. V. H. Syn. T. 3, F. 9. Cl. N. D. I, p. 168.
An Wasserpflanzen im ganzen Gebiet nicht selten.

141. *C. (Enc.) ventricosa Kg.* Bac. p. 80, T. 6, F. XVI. V. H. Syn. T. 3, F. 15. Cl. N. D. I, p. 168.
Häufig im ganzen Gebiet.

142. *C. aequalis W. Sm.* Syn. II, p. 84. V. H. Syn. T. 3, F. 1a, A. Schm. Atl. T. 9, F. 41—45. Cl. N. D. I, p. 170.
Selten; im Schlamm und in Algenrasen bei Burgdamm, in Moosrasen bei Borgfeld.

143. *C. affinis Kg.* Bac. p. 80, T. 6, F. 15? A. Schm. Atl. T. 9, F. 29, 38*. T. 71, F. 27—29. T. 10, F. 27. V. H. Syn. T. 2, F. 19. Cl. N. D. I, p. 171.
Sehr selten an mit Schlamm bedecktem Holz eines Anlegers bei Lesumbrok.

144. *C. cymbiformis* (*Ag*) *Kg.* A. Schm. Atl. T. 9, F. 76—79. T. 10, F. 13. V. H. Syn. T. 2, F. 11a—c. Cl. N. D. I, p. 172.

An Holz bei Lesumbrok mehrfach, sonst nur vereinzelt.

145. *C. cistula Hempr.* V. H. Syn. T. 2, F. 12, 13. A. Schm. Atl. T. 10, F. 1—5, 24—26. Cl. N. D. I, p. 173.

Im ganzen Gebiet verbreitet und nicht selten.

146. ***C. minutissima nov. spec.*** Schalen im Umriss fast rechteckig-elliptisch, mit stärker konvexem Rücken- und schwach dreiwelligem, fast geradem Bauchrand; Rückenrand vor den Enden eingezogen. Enden nur wenig schmäler als die Mitte, breit abgestutzt-gerundet. Raphe wenig exzentrisch, fast gerade, Endporen abwärts gebogen. Axialarea eng, Zentralarea gross, an der Bauchseite bis an den Schalenrand reichend, so dass die Streifung hier unterbrochen ist. Streifen kräftig, nur undeutlich punktiert, sämtlich radial, 10 in 10 μ, der mittlere Streifen am Rücken ist bedeutend verkürzt. Zwischen den beiden Zentralporen, etwas rückenwärts verschoben, befindet sich ein isolierter Punkt. Länge 16 μ, Breite 5 μ. Fig. 7. 1650/1.

Fundort: Oberneuland; sehr selten in Algenrasen.



Fig. 7. Cymb. minutissima Hust. 1650/1.

Eine ähnliche Form bildet A. Schmidt auf Taf. 9, Fig. 47 als *C. curta A. S.* ab. Sie unterscheidet sich von meiner Art durch die viel kleinere Area, der ein isolierter Punkt fehlt; die Endspalten sind bei *C. curta A. S.* zurückgebogen, bei meiner Form dagegen abwärts gebogen. Grössenverhältnisse bei *C. curta* L. : B. = 2 : 1.

bei *C. minutissima* L. : B. = 3 : 1.

147. *C. lanceolata* (*Ehrbg.*). A. Schm. Atl. T. 10, F. 8—10. V. H. Syn. T. 2, F. 7. Cl. N. D. I, p. 174.

Im ganzen Gebiet verbreitet und ziemlich häufig.

148. *C. aspera* (*Ehrbg*). A. Schm. Atl. T. 9, F. 1, 2. T. 10, F. 7. V. H. Syn. T. 2, F. 8. Cl. N. D. I, p. 175. Hust. Bac. Ocht. p. 109, F. 2—5.

Ueberall verbreitet und nicht selten.

149. *C. tumida (Bréb.).* V. H. Syn. T. 2, F. 10. A. Schm. T. 10, Fig. 28—30. Cl. N. D. I, p. 176.

Nicht selten im ganzen Gebiet.

Gatt. *Epithemia Bréb.*

150. *E. sorex Kg.* Bac. p. 33, T. 5, Fig. XII, 5 a—c. V. H. Syn. T. 32, F. 6—8.

Vereinzelt; im Plankton bei Burgdamm, in Algenrasen bei Oberneuland.

151. *E. turgida Ehrbg.* Kg. Bac. p. 34, T. 5, F. XIV. Pant. Bal. p. 68, T. VIII, F. 187. V. H. Syn. T. 31, F. 1, 2.

Im ganzen Gebiet nicht selten.

*var. granulata (Ehrbg.).* V. H. l. c. F. 5, 6. W. Sm. Syn. I, p. 12, pl. I, 3.

Mit voriger, vereinzelt.

152. *E. zebra (Ehrbg.) Kg.* Bac. p. 34, T. 5, F. XII. V. H. Syn. T. 31, F. 9. Pant. Bal. p. 69, T. IX, 213.

Zerstreut in einem Algenrasen bei Oberneuland, mit der Art bei Kuhsiel, Wasserhorst.

Gatt. *Rhopalodia O. Müll.*

153. *Rh. gibba Ehrbg. (O. Müll.).* Kg. Bac. p. 35, T. 29, F. 45. V. H. Syn. T. 32, F 1, 2.

Häufig im ganzen Gebiet.

*var. ventricosa (Kg.) Grun.* V. H. Syn. T. 32, F. 4, 5. W. Sm. Syn. I, p. 15, pl. I, 14.

Nicht selten an Holz und an Moosrasen bei Burgdamm, Kuhsiel, Borgfeld.

Gatt. *Amphora Ehrbg.*

154. *A. ovalis Kg.* Bac. p. 107, T. 5, F. XXXV, XXXIX. V. H. Syn. T. 1, F. 1. Cl. N. D. II, p. 104. Schm. Atl. T. 26.

Im ganzen Gebiet verbreitet und häufig.

*var. pediculus (Kg.) Cl.* l. c. Kg. l. c. p. 86, T. 5, F. VIII. T. 6, F. VII. V. H. l. c. F. 6—7. Schm. Atl. T. 26, F. 102?

Nicht selten unter der Art. Taf. 2, Fig. 27. 880/1.

*var. libyca (Ehrbg.) Cl.* l. c. A. Schm. l. c. Fig. 101*—111, T. 27, Fig. 4?, 5? T. 28, F. 1?.

Selten; in Moosrasen bei Borgfeld, an Wasserpflanzen bei Lesumbrok.

# V. Nitzschioideae.

## 8. Nitzschieae.

### Gatt. *Nitzschia Hass.*

### 1. Unterg. *Nitzschia Hass.*

### Sect. Tryblionella Cl.

155. *N. navicularis (Bréb.) Grun.* V. H. Syn. T. 57, F. 22—24. Mig. Krypt.-Fl. II, 1, p. 318. T. XV B, F. 2.
In der Gegend von Burgdamm nicht selten. Halophil.

156. *N. Tryblionella Hantzsch.* V. H. Syn. T. 57, F. 9, 10. Mig. Krypt.-Fl. II, 1, p. 319, T. XV, F. 2.
Vereinzelt im ganzen Gebiet.

*var. levidensis (W. Sm.) Grun.* V. H. l. c. F. 15. Mig. l. c.
Im Plankton bei Burgdamm, sonst zerstreut unter der Art.

*var. victoriae Grun.* V. H. l. c. F. 14. Mig. l. c.
Sehr selten an mit Schlamm bedeckten Steinen bei Lesumbrok.

157. *N. angustata (W. Sm.) Grun.* V. H. Syn. T. 57, F. 22—24. W. Sm. Syn. I, p. 36, pl. XXX, 262.
Im Schlamm der kleinen Wumme häufig, vereinzelt in Algenrasen bei Oberneuland.

### Sect. Apiculatae.

158. *N. hungarica Grun.* Mig. Krypt.-Fl. II, 1, p. 321, T. XV, F. 15. V. H. Syn. T. 58, F. 19—22.
Im ganzen Gebiet verbreitet, in manchen Proben von der Strecke Burgdamm—Lesumbrok sehr häufig. Gilt als halophil; ich habe sie jedoch auch in einer Süsswasserprobe aus der Umgegend von Wien, die für die „*Cryptogamae exsiccatae*“ bestimmt und mir von Herrn Dr. C. Rechinger zur Durchsicht übersandt war, häufig beobachtet.

*var. linearis Grun.* V. H. l. c. F. 23—25.
Zerstreut unter der Art in einem Vaucheria-Rasen bei Burgdamm.

### Sect. Dubiae.

159. *N. dubia W. Sm.* Syn. I, p. 41, pl. XIII, 112. V. H. Syn. T. 59, F. 9—12.
Sehr vereinzelt an Holz und Wasserpflanzen bei Burgdamm.

160. *N. stagnorum Rbh.* V. H. Syn. T. 59, F. 24. Mig. Krypt.-Fl. II, 1, p. 323.
Zerstreut im ganzen Gebiet.

Sect. Grunowia.

161. *N. denticula Grun.* Mig. Krypt.-Fl. II, 1, p. 327, T. XV, F. 4. V. H. Syn. T. 60, F. 10.
Vereinzelt an Holzwänden bei Burgdamm.

Sect. Scalares.

162. *N. Scalaris W. Sm.* Mig. Krypt.-Fl. II, 1, p. 325, T. XV B, Fig. 15. V. H. Syn. T. 60, F. 14, 15.
Nur ein Bruchstück in einer Schlammprobe bei Lesumbrok gefunden. Gilt als marin. In einer Probe aus einem Teiche mit schwach brackigem Wasser bei Schlutup in der Nähe von Lübeck fand ich sie massenhaft.

Sect. Dissipatae.

163. *N. dissipata (Kg.) Grun.* Mig. Krypt.-Fl. II, 1, p. 328, T. XV C, F. 11. V. H. Syn. T. 63, F. 1.
Sehr selten im Plankton bei Burgdamm.

*var. media Grun.* Mig. l. c. V. H. l. c. F. 2—3.
Sehr selten an Wasserpflanzen bei Lesum.

Sect. Sigmoideae.

164. *N. sigmoideae (Nitzsch.) W. Sm.* Syn. I, p. 38, pl. VIII, 104. Mig. Krypt.-Fl. II, 1, p. 329, T. XV, F. 6. V. H. Syn. T. 63, F. 5—7.
Vereinzelt im ganzen Gebiet, häufiger in der kleinen Wumme.

165. *N. vermicularis (Kg.) Hantzsch.* Kg. Bac. p. 68, T. 4, F. 35, V. H. Syn. T. 64, F. 1, 2. Mig. Krypt.-Fl. II, 1, p. 329, T. XV, F. 17.
Zerstreut; mehrfach in Algenrasen bei Oberneuland.

Sect. Sigmata.

166. *N. sigma (Kg) W. Sm.* Mig. Krypt.-Fl. II, 1, p. 330, T. XV, F. 7. V. H. Syn. T. 65, F. 7, 8.
Gilt als halophile Form, im Gebiet jedoch sehr häufig, in manchen Proben bei Burgdamm massenhaft.

*var. curvula Brun.* Mig. l. c.
Vereinzelt in Algenrasen bei Oberneuland.

167. *N. clausi Hantzsch.* Mig. Krypt.-Fl. II, 1, p. 330, T. XV D, F. 4. V. H. Syn. T. 66, F. 10.
Im Unterlauf sehr verbreitet und nicht selten. Wird von manchen Autoren als Varietät zu *N. sigma* gezogen. Da mir die Sache jedoch nicht zweifellos erscheint, lasse ich sie vorläufig als Art bestehen.

Sect. Obtusae.

168. *N. brevissima Grun.* V. H. Syn. T. 67, F. 4.

Im Gebiet von Burgdamm bis Lesumbrok sehr häufig. Ob Varietät von *N. obtusa W. Sm.*?

Sect. Lineares.

169. *N. linearis (Ag.) W. Sm.* Syn. I, p. 39, pl. XIII, 110. Suppl. pl. XXXI, 110. V. H. Syn. T. 67, F. 13—15. Mig. Krypt.-Fl. II, 1, p. 332, T. XV D, F. 6.

Sehr vereinzelt im Plankton und an Holz bei Burgdamm.

Sect. Lanceolatae.

170. *N. palea (Kg.) W. Sm.* Syn. II, p. 89. V. H. Syn. T. 69, F. 22b. Mig. Krypt.-Fl. II, 1, p. 334, T. XV, F. 10.

Im ganzen Gebiet verbreitet und meist häufig.

In der schon bei *Eunotia lunaris* erwähnten Kultur hatte sich ausser einer kleinen *Dactylococcopsis* auch *N. palea* reich entwickelt. Die Kultur stand vor einem nach S gelegenen Fenster, das grelle Sonnenlicht wurde durch einen hellen Vorhang ferngehalten. Im Dezember 1910 wurden kleine Proben zur Untersuchung herausgenommen. Die Chromatophoren fast sämtlicher Individuen waren sehr blass gefärbt, oft kaum zu erkennen oder bis auf kleine zentrale Reste verschwunden. Es sind zwei Chromatophorenplatten vorhanden, die gewöhnlich einem Gürtelbande anliegen und auf die Schalen übergreifen; nur vereinzelt sah ich Individuen, bei denen die beiden Platten an verschiedenen Gürtelseiten lagen. Beide Chromatophoren sind in der Mitte durch einen schmalen Zwischenraum getrennt, der nach der einen Gürtelseite etwas an Breite zunimmt. Hier, also etwas exzentrisch, liegt im zentralen Plasma der runde, im Leben kaum wahrnehmbare Kern. Fast regelmässig befinden sich an den äusseren Enden der Chromatophoren grössere Oeltropfen, gewöhnlich auch an den inneren Enden. Durch Chloroform wurden sie entfernt. Jede Platte enthält ein schwer erkennbares Pyrenoid von gestreckter Gestalt, mit stärker konvexer Innenfläche. Die weitaus grössere Zahl von Zellen enthielt reichlich Volutin, das vorzugsweise in der Nähe der Pyrenoide vorhanden war. Es färbte sich im lebenden Zustande der Zelle mit Methylenblau 2 B (bezogen von Grübler, Leipzig) intensiv blau, nicht rotviolett, wie angegeben wird[1]). In der Mitte jeder Volutinkugel war ein zartes Pünktchen zu erkennen. Möglicherweise haben wir darin einen winzigen Hohlraum zu suchen, so dass sich dadurch die Entstehung von Hohlkugeln bei der Quellung der Volutinkörner erklären würde. Fig. 8. 880/1.

[1]) Möglicherweise ist die abweichende Reaktion durch verschiedenes Verhalten der Farbstoffe zu erklären.

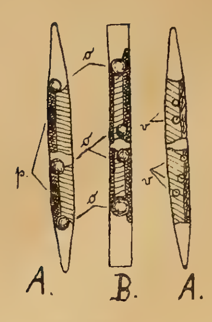


Fig. 8. Nitzschia palea (Kg.) W. Sm. Chromatophoren. A Schalenansicht. B Gürtelseite. p Pyrenoide. o Oeltropfen. v Volutin (nach Behandlung mit Methylenblau). 880/1.

Die Bewegung der einzelnen Zellen erfolgte ziemlich schnell, ohne dass jedoch ein Körnchenstrom in Tuscheemulsion zu erkennen gewesen wäre. Dagegen zeigten die Zellen einen sehr schmalen Saum von hyaliner Gallerte. Vereinzelt wurden Fremdkörperchen an der Raphe hin und her geschoben. Jeder Bewegung des Körpers folgte nach kurzen Zwischenräumen die entgegengesetzte Bewegung der Zelle. Es muss also in der Kanalraphe eine Flüssigkeit zirkulieren, ohne dass ihre Absonderung aus der Zelle erfolgt. Bei Aenderung der Bewegungsrichtung tritt, wenn die neue Richtung der vorhergehenden entgegengesetzt ist, ein Stromwechsel auf derselben Bahn ein. Die Zelle behält jedoch ihre erste Richtung solange bei, bis die Kraft des Beharrungsvermögens gleich dem entgegengesetzt wirkenden Reibungswiderstand der neuen Stromrichtung ist. Damit tritt Stillstand in der Bewegung ein, dem natürlich sofort die neue Bewegung folgt, da jetzt nur der Reibungswiderstand zur Geltung kommt. Daraus erklärt sich das oben beschriebene Verhältnis zwischen der Bewegung der Zelle und der des Fremdkörpers. Würde eine Flüssigkeit, Gallerte etc., aus der Zelle abgeschieden, so wäre diese Bewegung nicht denkbar. Der Körper verlässt die Zelle erst, wenn die Bewegungsrichtung beibehalten wird, und zwar stets am hinteren Pol, indem er einfach liegen bleibt. Demgegenüber will ich jedoch folgende Beobachtung nicht unerwähnt lassen: Eine *Nitzschia palea,* die sich ziemlich schnell in einer Hauptrichtung fortbewegte, schleppte eine kleine Dactylococcopsis-Zelle hinter sich her. Die Entfernung zwischen beiden betrug etwa 5 μ, ein Bindemittel war nicht zu erkennen. Die Dactylococcopsis folgte jeder Biegung der *Nitzschia,* das ihr durch ihre zugespitzten Zellenden wesentlich erleichtert wurde. Erst nach geraumer Zeit blieb sie liegen, und die *Nitzschia* wanderte allein weiter!

171. *N. amphibia Grun.*

*var. acutiuscula Grun.* Mig. Krypt.-Fl. II, 1, p. 334. V. H. Syn. T. 68, F. 19—23.

Im ganzen Gebiet nicht selten.

Sect. Nitzschiella.

172. *N. acicularis (Kg.) W. Sm.* Syn. I, p. 43, pl. XV, 122. V. H. Syn. T. 70, F. 6. Mig. Krypt.-Fl. II, 1, p. 336, T. XV, F. 9.

Ueberall ziemlich häufig.

Die in der Zelle meist zahlreichen Volutinkugeln sind bei dieser Art sehr klein, färbten sich ebenfalls blau bei Lebendfärbung mit verdünntem wässrigen Methylenblau 2 B. Mereschkowsky gibt die Chromatophorenplatten als „sehr kurz" an. Nach Heinzerling[1]) sind sie „ein wenig mehr in die Länge entwickelt" als bei *N. biplacata Mereschk.*, deren Chromatophorenplatten aber wiederum als „sehr kurz" angegeben werden. Zu diesen Notizen möchte ich bemerken, dass die Länge der einzelnen Platten als spezifisches Merkmal wohl kaum in Betracht kommen kann, da sie bei derselben Art bedeutenden Schwankungen unterworfen ist. Bei den Formen mit verdünnten, vorgezogenen Enden verhält es sich in der Regel folgendermassen: Die Chromatophoren nehmen den mittleren, erweiterten Teil der Zelle ein nnd füllen ihn vollständig aus, reichen also bis an die Ursprungsstelle der verdünnten Enden. Diese selbst bleiben frei, sie enthalten die farblose, apikale Plasmaanhäufung. Infolge irgendwelcher Einflüsse, zu denen jedenfalls Ernährung, Belichtung etc. gehören, können aber die Chromatophoren wesentlich verkürzt werden. Vereinzelt kann man auch die Beobachtung machen, dass einzelne Chromatophorenplatten in die Enden hineinragen, ohne sie jedoch jemals ganz auszufüllen.

Diese Bemerkungen lassen bestimmte Schlüsse zu über die Bedeutung der vorgezogenen Schalenenden. Es muss auffallen, dass wir solche vorwiegend bei lanzettlichen Formen finden, während sie den übrigen in weit geringerem Masse zukommen. Da die Chromatophoren der Zellwand anliegen, so müssen sie sich an den Enden berühren oder doch nur einen sehr geringen Zwischenraum lassen, wie es ja tatsächlich der Fall ist. Bei den meisten Diatomeen ist aber ausser der zentralen auch eine apikale Plasmaanhäufung nachgewiesen, für die natürlich der genügende Raum vorhanden sein muss. Die Chromatophoren müssen eine möglichst grosse Ausdehnung behalten, eine Verkürzung ihrerseits könnte nur auf Kosten der Ernährung der Zelle geschehen; es bleibt also als einfaches Mittel die Aus-

[1]) Der Bau der Diatomeenz. etc. p. 79.

stülpung der Enden. Demnach haben bei vielen Diatomeen die vorgezogenen Schalenenden die Bedeutung der Aufnahme der apikalen Plasmamasse. Eine Erweiterung der Enden wird erreicht durch Verlängerung in der Richtung der Apikalachse oder durch transapikale Verbreiterung. So entstehen entweder Schalen mit geschnäbelten oder solche mit kopfig abgeschnürten Enden. Bei den linearen oder breitelliptischen Formen ist diese Einrichtung weniger oder gar nicht notwendig, weil an den hier verhältnismässig breiten Enden genügend Raum zwischen den Chromatophoren verbleibt. Handelt es sich jedoch um sehr schmale lineare Formen, so tritt auch dann gewöhnlich eine kopfige Abschnürung der Enden ein.

2. Unterg. *Hantzschia Grun.*

173. *N. amphioxys Ehrbg. W. Sm.* Syn. I, p. 41, pl. XIII, 105. V. H. Syn. T. 56, F. 1, 2.

Im ganzen Gebiet verbreitet und nicht selten.

*var. pusilla Dippel.*

Zerstreut unter der Art.

Gatt. *Bacillaria Gmel.*

174. *B. paradoxa (Gmel.) Grun.* W. Sm. Syn. II, p. 10, pl. XXXII, 279. V. H. Syn. T. 61, F. 6.

Im ganzen Gebiet nicht selten, besonders häufig in der kleinen Wumme. In einer Probe waren sämtliche Individuen geknickt. Taf. 2, F. 13, 14. 880/1.

Fig. 15 (1650/1) stellt das Zellende einer *Bac. par.* mit der Kanalraphe dar. Die Raphe verläuft nicht bis an den äussersten Schalenrand, sondern durchbohrt kurz vorher mit einem feinen Porus den kleinen Endknoten. Ob es sich mit den übrigen *Nitzschien* ebenfalls so verhält, habe ich bislang nicht untersucht; nach O. Müller geht die Raphe bei den von ihm untersuchten Formen bis an den Rand. Die Beobachtung ist infolge der dünnen Enden sehr schwierig.

## VI. Surirelloideae.

### 9. Surirelleae.

Gatt. *Cymatopleura W. Sm.*

175. *C. Solea (Bréb.) W. Sm.* Syn. I, p. 36, pl. X, 78. V. H. Syn. T. 55, F. 5—7.

Im ganzen Gebiet ziemlich häufig, zuweilen teratologische Formen (Taf. 3, F. 31. 580/1).

*var. gracilis Grun.* Oest. Diat. I, p. 152.

Zerstreut unter der Art.

176. *C. elliptica (Bréb.) W. Sm.* Syn. I, p. 37, pl. X, 80. V. H. Syn. T. 55, F. 1.

Ueberall verbreitet und nicht selten.

*var. rhomboides Grun.* Mig. Krypt. Fl. II, 1, p. 340. Schönf. Diat. Germ. p. 230, T. 16. F. 295.

Mit voriger, aber gewöhnlich noch häufiger.

Gatt. *Surirella Turp.*

Wie ich schon in einer früheren Arbeit[1]) betont habe, ist die systematische Stellung mancher Surirellaformen noch recht unsicher. Die Ursache liegt einerseits in der teilweise ungenauen Kenntnis der Variation mancher Gruppen, andererseits aber auch in dem oft vergeblichen Bemühen, unsere Formen mit den Abbildungen und Beschreibungen der alten Schriftsteller zu identifizieren. Es ist selbstverständlich, dass wir die ausserordentlich fleissigen und mühsamen Arbeiten würdigen und berücksichtigen müssen. Aber viele Figuren und Beschreibungen sind so unvollkommen, dass ein Wiedererkennen mindestens zweifelhaft, wenn nicht gar unmöglich ist. Die Namen solcher Formen sollten einfach gestrichen werden; denn ihre Beibehaltung oder die Unterschiebung von Formen, die vielleicht zutreffen könnten, richtet nur Verwirrung an. Ich will versuchen, auf Grund längerer Beobachtungen wenigstens etwas Klarheit in einige Gruppen zu bringen. Wenn ich dabei nur den Kieselpanzer berücksichtige, so muss ich dem event. Vorwurf, ein „Schalensystematiker“ zu sein, gegenüber betonen, dass wir 1. vorläufig noch kein besseres System haben, und dass ich 2. nur da die Struktur zur Unterscheiduug benutzt habe, wo uns jedenfalls der Zellinhalt keine unterscheidenden Merkmale mehr bieten würde.

Nach O. Müller unterscheiden wir

1. syngramme Surirellen mit isopoler Apikalachse und
2. bilaterale Surirellen mit heteropoler Apikalachse.

Ehe ich auf die Systematik weiter eingehe, möchte ich dazu bemerken, dass auch in dieser Beziehung manche Formen zur Variation neigen. Man findet häufig *Surirella biseriata* mit heteropoler Apikalachse, während zuweilen Formen von *Surirella splendida* eine fast isopole Apikalachse aufweisen. Solche Formen unterscheiden sich dann aber dadurch, dass bei *S. biseriata* auch der breitere Kopfpol mehr oder weniger keilförmig geformt ist, nie aber so abgerundet erscheint wie bei *S. splendida.* Ein bleibender Unterschied liegt ferner auch in der Flügelprojektion.

### 1. Syngramme Surirellen mit isopoler Apikalachse.

Zum Formenkreise von S. biseriata Bréb.

Die Stammform dieser Gruppe ist *S. biseriata Bréb.* mit linearlanzettlichem Umriss und keilförmig zulaufenden Enden. Die Ab-

[1]) Fr. Hustedt, Bac. a. d. Ocht. Abh. Nat. Ver. Bremen. Bd. II, H. 1, pag. 114.

weichungen von dieser Gestalt lassen sich unter folgende drei Gruppen bringen;

1. Schalen linear mit wenig konvexen, fast parallelen Seitenrändern.
2. Schalen lanzettlich bis elliptisch-lanzettlich oder elliptisch mit mehr oder weniger stark konvexen Seitenrändern.
3. Schalen mit in der Mitte eingezogenen Seitenrändern.

Als Ausgangsformen betrachte ich die Formen der ersten Reihe mit schwach konvexen oder geraden Seitenrändern. Die Formen der zweiten und dritten ziehe ich als Varietäten zu den entsprechenden der ersten Reihe; denn der Verlauf der Seitenränder ist so variabel, dass er nicht als Artmerkmal benutzt werden kann. Man findet kaum zwei Exemplare einer Art, die sich in dieser Beziehung gleichen. Es fragt sich jetzt, ob die Formen der ersten Reihe als besondere Spezies in einen Formenkreis, oder als Subspezies oder gar Varietäten unter einen Artnamen gebracht werden sollen. Der leichteren Uebersichtlichkeit wegen halte ich es für das Beste, den ersten Weg einzuschlagen, obgleich der andere jedenfalls mehr Berechtigung hätte.

Die bisherige Auffassung der Arten würde dann folgende Uebersicht ergeben:

| 1. Ränder zieml. gerade | 2. Ränder konvex | 3. Ränder eingezogen |
|---|---|---|
| 1. ***S. biseriata Bréb.*** | | *b)* *var. constricta aut.?* [1] |
| *a)* *var. subtruncata Lemm.* | | |
| | 2. ***S. bifrons (Ehrbg.) Kg.*** | |
| | *a)* *var. intermedia O. M.* | |
| | *b)* *var. tumida O. M.* | |
| | α) *f. minor O.M.* | |
| 3. ***S. Engleri O. M.*** | | *a)* *var. constricta O. M.* |
| α) *f. genuina recta O. M.* | | α) *f. sublaevis O. M.* |
| β) *f. angustior O. M.* | | |
| γ) *f. subconstricta O. M.* | | |

[1]) Vergl. Taf. 2, F. 9 (In Material aus dem Eulengebirge).

| 1. Ränder zieml. gerade | 2. Ränder konvex | 3. Ränder eingezogen |
|---|---|---|
| 4. ***S. linearis W. Sm.*** | *a) var. elliptica O. M.*<br>*b) var. thuringiaca Hantzsch.*<br>*c) var. amphioxys (W. Sm.).* | *d) var. constricta (W. Sm.)* |
| 5. ***S. Fülleborni O. M.***<br>α) *f. recta O. M.*<br>β) *f. sub-constricta O. M.* | *a) var. elliptica O. M.* | *b) var. constricta O. M.*<br><br>6. ***S. constricta Ehrbg.***<br>α) *f. latior O. M.*<br>β) *f. lata subconstricta O. Müll.*<br>*a) var. Africana O. M.*<br>*b) var. maxima O. M.*<br>*c) var. hyalina Lemm.* |

Nach meiner Auffassung ist vorstehende Anordnung der Formen folgendermassen zu ändern:

| 1. Ränder fast gerade | 2. Ränder konvex | 3. Ränder eingezogen |
|---|---|---|
| 1. ***S. biseriata Bréb.***<br>*a) var. subtruncata Lemm.* | *b) var. bifrons (Ehrbg.)*<br>α) *f. intermedia (O. M.)*<br>β) *f. tumida (O. M.)*<br>γ) *f. amphioxys (W. Sm.)* | *c) var. constricta aut.?* |
| 2. ***S. linearis W. Sm.*** | *a) var. elliptica O. M.*<br>*b) var. thuringiaca Hantzsch.* | *c) var. constricta (Ehrbg.) nob.*<br>α) *f. hyalina (Lemm.)*<br>β) *f. latior O. M.*<br>γ) *f. lata subconstricta O. M.* |
| 3. ***S. Engleri O. M.***<br>α) *f. recta O. M.*<br>β) *f. angustior O. M.* | | *a) var. constricta O. M.*<br>α) *f. sublaevis O. M.*<br>β) *f. Africana (O. M.)* |
| 4. ***S. Fülleborni O. M.***<br>α) *f. recta O. M.* | *a) var. elliptica O. M.* | *b) var. constricta O. M.*<br>α) *f. maxima (O. M.)* |

Bei der Vergleichung beider Uebersichten wird man sofort wesentliche Unterschiede bemerken:

1. Die Zahl der selbständigen Arten ist von 6 auf 4 zurückgegangen.
2. Die Stammformen stehen sämtlich in der 1. Reihe, während sie vorher auf alle drei Reihen verteilt waren.
3. Die Reihenfolge der Arten ist insofern verändert, als *S. linearis W. Sm.* nicht als Mittelform zwischen *S. Engleri O. M.* und *S. Fülleborni O. Müll.* geblieben ist.
4. Folgende 4 Formen sind fortgefallen:

   *a) S. bifrons var. tumida O. M. f. minor O. Müll.*
   *b) S. Engleri f. subconstricta O. M.*
   *c) S. linearis var. constricta W. Sm.!*
   *d) S. Fülleborni O. M. f. subconstricta O. M.*

5. Eine andere systematische Stellung haben folgende 10 Formen erhalten:

   *a) S. bifrons (Ehrbg.) Kg. = S. biser. var. bifrons (E.)*
   *b) — var. intermedia O. M. = S. biser. var. bifrons f. interm. O. M.*
   *c) — var. tumida O. M. = S. biser. var. bifrons f. tumida O. M.*
   *d) S. linearis var. amphioxys (W. Sm.) = S. bis. var. bifrons f. amphioxys (W. Sm.)*
   *e) S. constricta Ehrbg. = S. linearis var. constr. (E.)*
   *f) — f. latior O. M. = S. linearis var. constr. f. latior O. M.*
   *g) — f. lata subconstricta O. M. = S. linearis var. constr. f. lata subc. O. M.*
   *h) — var. Africana O. M. = S. Engleri var. constr.*
   *i) — var. maxima O. M. = S. Fülleb. var. constr. f. max. O. M.*
   *k) — var. hyalina Lemm. = S. linear. var. constr. f. hyalina L.*

Diesen fünf Punkten habe ich folgende Erklärungen hinzu zu fügen:

1.

Die geringere Zahl der Arten ergibt sich aus dem Wegfall der von mir als Varietäten aufgefassten *S. bifrons (E.) Kg.* und *S. constricta E.* *S. biseriata* und *S. bifrons* besitzen kein durchgreifendes unterscheidendes Merkmal, sie gehen ohne Lücke ineinander über. Würde man die extremen Formen, also die lineare *S. biseriata* und die stark konvexe *S. bifrons*, isoliert nebeneinander betrachten, so hätte man vielleicht Gründe, zwei Arten zu schaffen.

Diese Art der Behandlung der Formen ist jedoch durchaus verkehrt. Um den Grad der Verwandtschaft zu untersuchen, bedarf es besonders der Vergleichung solcher Individuen, in denen sich die Formen am meisten einander nähern. Auf Grund solcher Untersuchungen ist es jedoch unmöglich, *S. bifrons* von *S. biseriata* als besondere Art zu trennen. Ich bezeichne sie daher als *S. biseriata Bréb. var. bifrons (Ehrbg.)*.

Wie oben erwähnt, habe ich auch *S. constricta Ehrbg.* als Art fallen lassen. Um das zu erklären, greife ich auf *S. linearis W. Sm.* Syn. I, pl. VIII, F. 58a zurück. Sehen wir von den — wie überall so auch hier vorkommenden — Uebergangsformen ab, so erhalten wir für *S. linearis W. Sm.* als charakteristische Merkmale: Seitenränder der Schale wenig konvex, fast parallel, Schalen an den Enden mehr oder weniger stumpf abgerundet, jedenfalls nie vorgezogen-keilförmig. Das bestätigen mir nicht nur meine eigenen Beobachtungen, sondern geht auch aus allen guten Abbildungen hervor, die wir von der wirklichen *S. linearis W. Sm.* besitzen. Formen, die keilförmig zugespitzte oder sogar vorgezogene Enden aufweisen, gehören nicht hierher, also weder *S. amphioxys W. Sm.*, die entschieden zu *S. biseriata var. bifrons (Ehrbg.)* gehört, noch die Formen, die von Smith als Fig. 58a' u. a'' abgebildet sind. In seiner Arbeit über die „Oesterr. Diat.“ 1. F., p. 455, stellt Grunow eine *S. linearis W. Sm. var. constricta* auf, zitiert dabei aber die eben von mir erwähnte Abbildung Smith's Fig. 58a''. Entweder hat nun Grunow solche Formen, die Smith's Figur entsprechen, gefunden, oder er hat die abweichende Form der Enden übersehen und wirklich konstrikte Formen der echten *S. linearis W. Sm.*, also mit stumpf gerundeten Enden, vor sich gehabt[1]). Eine solche Form bildet aber schon Ehrenberg in seiner „Mikrogeologie“ auf Taf. 14, Fig. 37, ab. Diese Form stimmt bis auf die eingezogenen Ränder vollständig mit *S. linearis W. Sm.* überein, ist also sicher als Varietät dieser Art zu betrachten. Während nun O. Müller im 1. Teile seiner „Bacill. a. d. Nyassal.“ die *Surirella constricta Ehrbg.* noch mit Grunow als zweifelhafte Form bezeichnet, gibt er im 2. Teil der Arbeit eine Diagnose und zwei Figuren, die sicher zu *S. constricta Ehrbg.* zu rechnen sind. Aber entgegen der Ansicht Müllers komme ich auf Grund meiner Beobachtungen an lebendem Material und der Vergleichung der vorhandenen Figuren zu dem Schlusse, dass wir es nicht mit einer selbständigen Art, sondern mit einer Varietät der *S. linearis W. Sm.* zu tun haben, die auch durch Uebergänge mit der Stammform verbunden ist. Zum Vergleiche bringe ich auf meiner Tafel Kopien der Originalfiguren der Autoren, sowie meine eigenen Zeichnungen. Es wird dabei auffallen, dass die Form der Figuren bei Ehrenberg und A. Schmidt mit

---

[1]) Dass die letzte Annahme wahrscheinlich ist, geht aus den Bemerkungen Grunow's selbst hervor. Er weist nämlich auf die Aehnlichkeit seiner Form mit der Abbild. Ehrbg.'s hin und gibt nur die „Kürze der Rippen“ als Unterschied an. Die Rippen sind aber von Ehrbg. infolge ihrer Zartheit übersehen und daher auch nicht gezeichnet.

meinen gut übereinstimmen. Dagegen unterscheiden sich die Figuren Müllers hinsichtlich der Enden und zwar insofern, als sie mehr spitz-keilförmig zulaufen. Sollten wirklich alle Individuen des Materials, in dem Müller seine Formen gefunden hat, solche Enden aufweisen, was ja immerhin möglich ist, so hätten wir darin eine geringe — vielleicht nur lokale Abweichung vom Typus der *S. linearis W. Sm. var. constricta (Ehrbg.)*, die aber auf keinen Fall berechtigen würde, eine neue Art aufzustellen. Ueber die zu *S. constricta Ehrbg.* gestellten Varietäten vergleiche weiter unten!

2.

Ergibt sich ohne weiteres, da *S. bifrons* und *S. constricta* als Arten fallen.

3.

Ich möchte *S. linearis W. Sm.* nicht zwischen *S. Engleri O. M.* und *S. Fülleborni O. M.* lassen, weil ich diese beiden Formen für sehr nahe verwandt halte, wenn sie nicht sogar als eine Art aufzufassen sind! Zur leichteren Vergleichung gebe ich folgende Differentialdiagnose:

| Engleri (f. genuina, recta). | Fülleborni (f. genuina, recta). |
|---|---|
| 1. Valva linear. | 1. Valva breit linear. |
| 2. Pole keilförmig oder etwas vorgezogen. | 2. Pole stumpf, keilförmig. |
| 3. Rippen schwach, zuweilen stärker.<br>1,5—1,7 auf 10 μ,<br>in der Mitte gerade,<br>an den Polen divergierend.<br>die Pseudoraphe erreichend. | 3. Rippen sehr stark, zart punktiert,<br>1,5 auf 10 μ,<br>in der Mitte gerade,<br>an den Polen divergierend,<br>die Pseudoraphe erreichend. |
| 4. Stärkere Kurzschleifen mit undeutlicher Flügelprojektion. | 4. Kräftige Langschleifen mit undeutlicher Flügelprojektion. |
| 5. Pseudoraphe ein durchgehender Strich. | 5. Pseudoraphe ein durchgehender Strich. |
| 6. Pleura lang linear,<br>Pole stumpf,<br>Ecken abgerundet. | 6. Pleura lang linear,<br>Pole stumpf,<br>Ecken abgerundet. |
| 7. Flügel mittelhoch,<br>Fenster breiter als Röhrchen. | 7. Flügel mittelhoch,<br>Fenster breiter als Röhrchen. |
| 8. L. 150—260 μ,<br>Br. 27—40 μ,<br>Br. : L. = 1 : 4,5—6,2. | 8. L. 320—350 μ,<br>Br. 60 μ,<br>Br. : L = 1 : 5,3—6. |

Daraus geht hervor, dass *S. Fülleborni O. M.* vielleicht nur eine grosse, robuste Form der *S. Engleri O. M.* ist. Ich kann hoffentlich noch nach Untersuchung von Originalmaterial auf diese Ver-

hältnisse zurückkommen; vorläufig lasse ich beide Formen als Arten nebeneinander bestehen.

4.

Wegen der Form unter 2 b, α (1. Uebersicht) vergleiche meine Bemerkungen über *formae maiores et f. minores* in meiner Arbeit „Desmidiaceae et Bacillariaceae aus Tirol, 1. F. Desmid.“ [1])

Die von Müller aufgestellten *formae subconstrictae* (1. Uebersicht 3 γ u. 5 β) halte ich nicht für besonders erwähnenswert. Es genügt meines Erachtens vollkommen, eine konstrikte Form als *var. constricta* hervorzuheben. Aber die Individuen je nach dem Grade der Einziehung mit besonderen Namen zu belegen, ist jedenfalls überflüssig. Wo sind da die Grenzen unserer Nomenklatur? Dass solche Mittelformen existieren, ist selbstverständlich.

*Surirella linearis var. constricta W. Sm.* Syn. I, pl. VIII, F. 58 a', a'' erscheint mir fraglich. Figur a' gehört wohl kaum hierher. Bei Figur a'' ist vielleicht ein Fehler in der Zeichnung nicht ausgeschlossen. Sind die Enden in Wirklichkeit weniger keilförmig gewesen, so ist sie mit der Ehrenbergschen *S. constricta* identisch. W. Smith ist also als Autor dieser Form zu streichen.

5.

Die veränderte systematische Stellung der meisten Formen ergibt sich aus Vorstehendem ohne weiteres. *S. linearis var. amphioxys (W. Sm.)* steht m. E. infolge der stark konvexen Ränder und zugespitzten Enden der *S. biseriata var. bifrons (E.)* näher und ist wohl besser als Form zu ihr zu ziehen. Man könnte sie auch als Uebergangsform auffassen.

*S. constricta (Ehrbg.) var. Africana O. M.* ziehe ich zu *S. Engleri O. M.*, während ich die viel robustere *var. maxima O. M.* als zu *S. Fülleborni O. M.* gehörig betrachte. Dass ich jedoch *S. Engleri O. M.* und *S. Fülleborni O. M.* für sehr nahe verwandt halte, habe ich bereits oben betont.

In der Wümme fanden sich folgende Formen:

177. *S. biseriata Bréb.* W. Sm. Syn. I. p. 30, pl. 8, F. 57. Schm. Atl. T. 22, F. 13—14. V. H. Syn. T. 72, F. 1—2. Pant. Bal. p. 126, T. 73, F. 300.
Häufig im ganzen Gebiet. Burgdamm: im Plankton, in Vaucheria-Rasen; Borgfeld: in Hypnum-Rasen; in Algenrasen bei Oberneuland; im Grundschlamm der kleinen Wumme.

*var. bifrons (Ehrbg.).* Schm. Atl. T. 22, F. 12. T. 23, F. 1—2. Pant. Bal. p. 125. T. 13, F. 304.
Mit voriger, jedoch viel seltener.

*forma amphioxys (W. Sm.).* Syn. II, p. 88. Grun. Oest. Diat. I. p. 448. T. 7, F. 7. Schm. Atl. T. 23, F. 31.
Im Schlamm der kleinen Wumme, zerstreut.

---

[1]) Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonkde. VI. p. 318—319.

178. *S. linearis W. Sm.* Syn. I, p. 31, pl. 8, F. 58. Schm. Atl. T. 23, F. 27.
Im ganzen Gebiet nicht selten. Burgdamm: an Holz, in Vaucheria-Rasen, im Grundschlamm; in Hypnum-Rasen bei Borgfeld, im Schlamm der kleinen Wumme, an Wasserpflanzen bei Kuhsiel. Tab. 3, Fig. 14 (Orig. 400/1), 18 n. W. Smith.

*var. constricta (Ehrbg.).* Mikrogeol. T. 14, F. 37. Kg. Bac., p. 44, T. 3, F. 62. Schm. Atl. T. 23, F. 28.
Mit voriger, aber häufiger. *S. linearis* zeigt, wie viele andere lineare Diatomeen starke Neigung zur Bildung konstrikter Formen. Solche Variationen überwiegen bei manchen Arten vollständig, so dass man die linearen Stammformen nur noch selten findet. Die Ursachen dieser Erscheinung sind bislang noch nicht bekannt. In dem von mir gefundenen Material waren viele Uebergangsformen vorhanden, die es ermöglichten, die Verhältnisse der *S. constricta Ehrbg.* in der oben beschriebenen Weise klarzulegen. Tab. 3, F. 15—17. (Orig 400/1), 19 (n. Ehrbg.), 21 (Flügel von seiner Fläche gesehen, Orig. 610/1).

*forma lata*: Schalen sehr breit, ähnlich der *forma lata subconstricta O. M.* Süd-Patag., F. 35 und vielleicht mit ihr zu vereinigen. Tab. 3, Fig. 20 (Orig. 880/1).

179. *S. helvetica Brun.* Hust. Süssw. Diat. p. 65. T. 9, F. 31.
Sehr selten in Algenrasen bei Oberneuland. Die systematische Stellung dieser Form ist mir noch zweifelhaft. Sie scheint zu *S. linearis* in enger Beziehung zu stehen. In meiner Arbeit über Tiroler Algen komme ich auf diese Form zurück.

180. *S. Moelleriana Grun.* Schm. Atl. T. 23, F. 36.
Selten. In Hypnum-Rasen bei Borgfeld, an Schilfblättern bei Kuhsiel.

181. *S. apiculata W. Sm.* Syn II, p. 88. Schmidt. Atl. T. 23, F. 34—35.
Nicht selten. Burgdamm: in Vaucheria-Rasen; in Hypnum-Rasen bei Borgfeld; im Schlamm in der kleinen Wumme; in Algenrasen und im Plankton bei Oberneuland; an Wasserpflanzen in der Lesum bei St. Magnus. Scheint bisher viel übersehen oder mit *S. angusta Kg.* verwechselt worden zu sein. T. 3, F. 34, Orig. 880/1.

### 2. Bilaterale Surirellen mit heteropoler Apikalachse.

Zum Formenkreise von S. robusta Ehrbg.

Die Artbegrenzung der *S. robusta Ehrbg.* ist noch unsicher, indem manche Autoren *S. splendida Kg.* und *S. tenera* als Varietäten zu *S. robusta* ziehen, während andere sie als selbständige Arten betrachten. Infolge meiner Untersuchungen bin ich zu folgenden Resultaten gelangt: *S. robusta* und *S. tenera* sind zwei getrennte Arten. *Sur. splendida*, 1844 von Kützing aufgestellt, ist als Varietät zu *S. robusta* zu ziehen.

*S. robusta Ehrbg.* (= *S. nobilis W. Sm.*) besitzt eine sehr langgestreckte, fast linear-ovale Gestalt mit einer Länge von 240 bis 400 μ. Die Rippen sind sehr breit und erscheinen in Schalenansicht löffelförmig; auf 100 μ kommen 7—9, sie erreichen die Pseudoraphe nicht.

*var. splendida* (*Kg.*) hat einen breiter eiförmigen Umriss, ist wesentlich kleiner, nämlich 110—200 μ lang. Die Rippen sind linear, schmäler als bei voriger; auf 100 μ kommen 13 bis 17, sie erreichen die Pseudoraphe nicht.

Ein Vergleich der besten vorhandenen Figuren beider Formen, sowie natürlicher Exemplare ergab folgende Verhältnisse:

| S. robusta. | | | var. splendida. | |
|---|---|---|---|---|
| Autor | Länge | Zahl der Rippen auf 100 μ | Länge | Zahl der Rippen auf 100 μ |
| V. Heurck | 266 μ | 8 | 138 μ | 17 |
| A. Schmidt | 242 μ | 9 | 188, 136, 111 μ | $13^1/_3$, $13^1/_4$, $16^1/_5$ |
| W. Smith | 262 μ | 9 | 175 μ | 15 |
| Eigene Messungen | 400 μ | $7^1/_4$ | 150, 147,5, 200 μ | 16, 17, $15^1/_2$ |

Es geht daraus hervor, dass beide Formen gut unterscheidbar sind; aber, da sich die Unterschiede nur auf die Grössenverhältnisse beziehen, ist es nicht zulässig, zwei getrennte Arten zu schaffen. Was nun das Vorkommen beider Formen betrifft, möchte ich dazu folgendes bemerken: *S. robusta* ist bisher nur fossil gefunden, während die *var. splendida* sowohl fossil als auch lebend, und zwar lebend besonders häufig, beobachtet worden ist. Es erscheint also der Schluss gerechtfertigt, *var. splendida* als Nachkömmling der *S. robusta* aufzufassen, aus der sie im Laufe der Zeit allmählich entstanden ist. Die Formen, die jetzt noch lebend aufgefunden wurden, gehören sämtlich zur *var. splendida.* Wenn in einzelnen Arbeiten *S. robusta* als lebend beobachtet aufgeführt wird, so muss ich das entschieden bestreiten; in solchen Fällen liegt meistens ein Irrtum des Autors insofern vor, als er *S. robusta* und *S. splendida* als identisch angesehen hat. Als zweifelhafte Form möchte ich hier noch *S. saxonica Auersw.* erwähnen. Sie scheint mir keine selbstständige Art zu sein, doch werde ich die Sache erst weiter untersuchen.

*S. tenera Greg.* unterscheidet sich auf den ersten Blick von den bisherigen Formen durch kleinere und viel zartere Schalen von langgestreckt-ovaler Gestalt. Die Flügelprojektion ist viel undeutlicher, die Rippen erreichen die scharf markierte Pseudoraphe fast stets und lassen kein Mittelfeld frei. Aber bei einer Form, nämlich

der *var. nervosa A. S.*, tritt noch ein Merkmal auf, das uns volle Berechtigung gibt, *S. tenera Greg.* als selbständige Art aufzufassen. Die Schale der *S. tenera* fällt mit einer scharfen Biegung vor den Enden, besonders aber vor dem Kopfpol, nach den Polen ab, so dass die mittlere Schale höher liegt als die Enden. An der Umbiegungsstelle vor dem Kopfpol besitzt nun die *var. nervosa* eine aufgesetzte sehr dünne Kiesellamelle, die in einen scharfen nach dem Kopfpol gerichteten Dorn ausgezogen ist (Figur 5 c, Tab. 2). Die Pseudoraphe erscheint von der Schale gesehen an dieser Stelle sehr scharf markiert, wie es ja von verschiedenen Autoren hervorgehoben ist. Aber A. Schmidt sowohl wie auch alle späteren Forscher scheinen die Sache nicht richtig gedeutet zu haben — wenigstens wird in der Literatur nichts davon erwähnt —, da er sonst jedenfalls im Atlas neben der vorzüglichen Abbildung der Schalenseite auch eine Abbildung von der Gürtelbandseite gegeben hätte. Der wahre Sachverhalt ist am besten zu erkennen, wenn man das Exemplar auf die Kante legt, weil dann auch die Flügel die mittlere Schale nicht überdecken. Die Lamelle erscheint so sehr gut gezeichnet, aber auch sehr matt, so dass sie bei flüchtiger Beobachtung leicht übersehen wird. In solcher Lage ist auch Figur 5 entworfen.

In der Wumme beobachtete ich folgende Formen:

182. *S. robusta Ehrbg. var. splendida (Kg.).* Bac. p. 62. T. 7, Fig. 9 a, b, c. W. Sm. Syn. I, p. 32, pl. VIII, F. 62. V. H. Syn. T. 72, F. 4. A. Schm. Atl. T. 22, F. 15—17.
Häufig im ganzen Gebiet. Im Plankton bei Burgdamm und Oberneuland; an Moosen, Holz, Schilf bei Borgfeld, Burgdamm, Lesumbrok.

*forma punctata Hust.* Bac. a. d. O., p. 144. Taf. I, Fig. 14. (*S. splendida var. punctata Hust.*)
Nur in Algenrasen bei Oberneuland.

183. *S. tenera Greg.* Grun. Oest. Diat. I, p. 449. A. Schm. Atl. T. 23, F. 7—9.
Ueberall verbreitet; am häufigsten in der kleinen Wumme (Grundschlamm) und in Hypnumrasen bei Borgfeld. Tab. 2, Fig. 3. 400/1.

*var. nervosa A. S.* Atl. T. 23, F. 15—17.
Häufig im Plankton bei Burgdamm, auch in Moosrasen bei Borgfeld. Tab. 2, Fig. 4, 5 (Kiel, p Fusspol, c Kopfpol). 400/1.

*var. spendidula A. S.* Atl. T. 23, F. 4—6.
Mit voriger; auch in Vaucheriarasen bei Burgdamm. Länge ca. 105 μ.

***var. subconstricta nov. var.***
Seitenränder schwach konkav. Tab. 2, F. 6. 610/1.
Im Grundschlamm in der kleinen Wumme.

184. *S. Caproni Bréb.* A. Schm. Atl. T. 23, F. 10, 11. Hust. Bac. Torfkan. Brem. p. 450, F. 11.
Nicht häufig. Im Plankton bei Burgdamm, im Grundschlamm der kleinen Wumme und bei Lesumbrok.

*var. calcarata (Pfitz.) Hust.* Bac. Torfk. Brem. p. 450 F. 12.
Mit der Art vereinzelt im Plankton bei Burgdamm.

185. *S. elegans Ehrbg.* Kg. Bac. p. 60. T. 28, F. 23 c. V. H. Syn. T. 71, F. 3. A. Schm. Atl. T. 21, Fig. 18, 19.
Verbreitet und nicht selten. Im Plankton bei Burgdamm; im Schlamm in der kleinen Wumme; in Algenrasen sowie im Plankton bei Oberneuland; im Schlamm bei Kuhsiel.

186. *S. ovalis Bréb. var. ovata* (Kg.) V. H. Syn. T. 73, F. 5—7. W. Sm. Syn. I, p. 33, pl. IX, 70. A. Schm. Atl. T. 23, Fig. 49—55.
Sehr verbreitet und überall häufig. Im Schlamm, an Holzwänden, in Algen und Moosrasen, im Plankton. Häufig sind auch teratologische Formen, die unsymmetrische Verbiegungen der Ränder aufweisen.

*var. Crumena (Bréb.) V. H.* A. Schm. Atl. T. 24, F. 7—10.
Diese schöne Varietät ist im allgemeinen nicht gerade häufig. In einzelnen Proben in der kleinen Wumme fand ich sie jedoch in ziemlicher Menge, so besonders in Vaucheriarasen und an Holzwänden bei Burgdamm. Sonst vereinzelt in Grund-, Ufer- und Planktonproben.

*var pinnata (W. Sm.) V. H.* Syn. T. 73, F. 12. W. Sm. Syn. I, p. 34, pl. IX, 72.
Vereinzelt mit den vorigen Varietäten.

*var. minuta (Bréb.) V. H.* Syn. T. 73, F. 13. Pant. Bal. p. 94. S. XI, F. 284, 286. A. Schm. Atl. T. 23, F. 42—48.
Mit den vorigen, vereinzelt.

*var. angusta (Kg.) V. H.* Kg. Bac. p. 61. T. 30. Fig. 52. W. Sm. Syn. I. p. 34. pl. 31,260. Schm. Atl. 7. 23. F. 39—41.

In den „*Oest. Diat.*" p. 455 zieht *Grunow S. apiculata W. Sm.* als Varietät zu *S. angusta Kg.* O. *Müller* schliesst sich in seiner Arbeit über die „*Bac. a. d. Nyassal.*" p. 35 *Grunow* an, kommt aber in einer späteren Arbeit, „*Bac. a. Süd-Patag.*", zu dem Schlusse, beide Formen als getrennte Arten unter der Gruppe der Surirellen mit isopoler Apikalachse aufzuführen. Auch ich halte *S. apiculata W. Sm.* und *S. angusta Kg.* entschieden für getrennte Arten. *S. apiculata W. Sm.* zeichnet sich durch keilförmige, zugespitzte Enden aus, während *S. angusta Kg.* abgerundete Enden besitzt. Ausserdem ist *S. apiculata W. Sm.* stets isopol. Dagegen halte ich *S. angusta Kg.* entgegen der Ansicht O. Müllers für heteropol und ziehe sie deshalb mit *van Heurck* als Varietät zu *S. ovalis Bréb.* Ich habe schon vorher darauf hingewiesen, dass auch inbezug auf die Symmetrieverhältnisse gewisse Schwankungen auftreten, so dass bei den ohne-

hin kleinen Formen der *S. ovalis Bréb.* oft der Anschein geweckt werden kann, als habe man isopole Formen vor sich. Die Figuren in *Schmidts Atlas*, die ja auch *Müller* zitiert, deuten ebenfalls auf eine heteropole Apikalachse hin.

Gatt. *Campylodiscus Ehrbg.*

187. *C. hibernicus Ehrbg.* Mikrog. 7. XV. A. F. 9. V. H. Syn. T. 77. F. 3.

Vereinzelt an Holz bei Burgdamm und im Plankton bei Oberneuland.

---

Durch Vergleichung der bisherigen Arbeiten über bremische Bacillariaceen ergibt sich folgendes Resultat:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | Hust. Bac. Wumme: | 294 | Formen. |
| 2. | — — Ochtum[1]): | + 39 | „ |
| 3. | — — Torfkanal[2]): | + 21 | „ |
| 4. | — — Tümp. Hucht.[3]): | + 1 | Form. |
| 5. | Lemm. Plankt. Weser[4]): | + 7 | Formen. |
| 6. | — Alg. Filt. Wasserw.[5]): | + 9 | „ |

Die Summe aller für unsere Flora bekannten Bacillariaceen beträgt mithin 371. Davon waren bisher 275 angegeben; in vorliegender Arbeit sind also 96 Formen für unser Gebiet neu. Mit dieser erreichten Zahl ist jedoch der Reichtum unserer Flora bei weitem nicht erschöpft, sondern eine systematische Durchforschung besonders der Moorgebiete wird noch manches Neue und Interessante bringen.

---

## Erklärung der Tafeln.

Sämtliche Figuren, mit Ausnahme der beiden Kopien 18, 19 auf Tafel 3, wurden mit Hilfe des Abbe'schen Zeichenapparates neuer Konstr. nach einem Seibert'schen Mikroskop entworfen. Da einige Figuren, die für eine anfänglich beabsichtigte dritte Tafel bestimmt waren, später fortgelassen wurden, sind in der Nummerierung einige Unregelmässigkeiten entstanden, die jedoch ohne weitere Bedeutung sind.

Tafel 2.

Fig. 1. Surirella rob. var. splendida (Kg.), abnorm. 400/1. (Oc. 1, Obj. V 1/2).
„ 2. Nav. Lemmermanni Hust. n. sp. 880/1. (Oc. 2, Obj. 1/12 Imm. Fl.).
„ 3. Sur. tenera Greg. 400/1.
„ 4. do. var. nervosa A. S. 400/1.

---

1) Abh. Nat. Ver. Brem. Bd. XX, p. 91—120.

2) Ibid. Bd. XIX, p. 418—442.

3) Ibid. p. 353—358.

4) Archiv f. Hydrob. u. Planktonk. II, p. 393—447.

5) Abh. Nat. Ver. Brem. Bd. XIII, p. 293—311.

Fig. 5. do. Kiel, c Kopf-, p Fusspol. 400/1.
„ 6. do. var. subconstricta Hust. n. v. 610/1. (Oc. 1, Obj. 1/12 Imm. Fl.).
„ 7. Nav. placentula var. apiculata Hust. n. v. 880/1.
„ 8. Frag. lancettula Schum. 880/1.
„ 9. Sur. biseriata var. constricta aut.? nov.? 400/1.
„ 10. Nav. hungar. var. lüneburgensis Grun. 880/1.
„ 11. Cyclot. stelligera Cl. et Gr. 1650/1. (Komp. Oc. 12, Obj. 1/12 Imm. Fl.).
„ 12. Dipl. Smithi Bréb. 880/1.
„ 13, 14. Bacill. paradoxa Gmel., abnorm. 880/1.
„ 15. do., Schalenende. 1650/1.
„ 16-21. Nav. mutica Kg. 880/1.
„ 22. Cal. Schumanniana var. linearis Hust. n. v. 880/1.
„ 23. Achn. andicola (Cl.) Hust. nob. Unterschale. 880/1.
„ 24. do. Oberschale. 880/1.
„ 25. Syn. oxyrhynchus var. contracta (Schum.) Hust. nob. 880/1.
„ 26. Cal. silicula var. minuta Grun. 880/1.
„ 27. Amph. ovalis var. pediculus (Kg.) Cl. 880/1.
„ 28. Cal. Schumanniana var. biconstricta Reich. 880/1.

## Tafel 3.

Fig. 14. S. linearis W. Sm. 400/1.
„ 15-17. do. var. constricta (Ehrbg.). 400/1.
„ 18. S. linearis W. Sm. nach Sm.
„ 19. do. var. constricta (Ehrbg.) n. Ehrbg.
„ 20. do. f. lata. 880/1.
„ 21. do. var. constricta. Flügel von seiner Fläche ges. 610/1.
„ 22. Nav. tuscula var. rostrata Hust. n. v. 880/1.
„ 23. S. apiculata W. Sm. 880/1.
„ 24. N. Reinhardti var. gracilior Grun. 880/1.
„ 25. N. bacillum var. Gregoryana Grun. 880/1.
„ 26, 27. Eu. pectinalis var. ventralis (Ehrbg.).
„ 28. do. var. undulata, Uebergangsform. 880/1.
„ 29. Cal. amphisbaena var. subsalina (Donk.). 880/1.
„ 30. Cymb. Reinhardti Grun. 880/1.
„ 31. Cymat. Solea, abnorm. 580/1.
„ 32. Achn. Clevei; a Unter-, b Oberschale. 880/1.
„ 33. Cocc. disculus Schum. Oberschale. 880/1.
„ 34. Achn. lanceolata var. rostrata Hust. n. v. a Untersch., b Obersch. 880/1.
„ 35. Achn. lanceolata, abnorm. 880/1.
„ 36. Gomph. acum. var. turris (Ehrbg.). 880/1.
„ 37. Nav. pupula var. rectangularis (Greg.). 880/1.
„ 38, 41. do. var. subcapitata Hust. n. v.
„ 39. do. var. rostrata Hust. n. v. 880/1.
„ 40. do. var. elliptica Hust. n. v. 880/1.

---

Berichtigung.

Ueber Nr. 110, S. 289, ist zu ergänzen: Subg. Decipientes.

# Beitrag zur Flora von Bad Rehburg und Umgegend.

Von

H. Kaufmann.

Nachfolgende Aufzeichnungen sollen nur ein weiterer Beitrag zur Flora der im Halbkreis gelagerten, schön bewaldeten Hügelkette sein, auf deren etwa halber Höhe das ehemals stark besuchte, jetzt aber verödete Bad Rehburg, gleichsam in den Wald hineingebaut, liegt. Hierzu kommt noch der Pflanzenbestand der Umgebung, besonders des Steinhuder Meeres und seiner Ufer. Ueber die Flora von Rehburg sind schon mehrfach von Buchenau u. A. Beiträge geliefert worden und bei dieser Gelegenheit auch über den ganzen Bezirk ausführlicher berichtet. Ich kann mich daher auf wenige Worte beschränken.

Das Gebiet ist nicht pflanzenreich, erheischt aber als Grenzgebiet unserer nordwestdeutschen Flora einiges Interesse. Auch ist das Umherstreifen in dieser landschaftlich anmutigen Gegend sehr lohnend, und nebenbei sei Jedem, der einmal kurze Zeit richtig ausruhen will, die absolute Waldesstille des Badeortes empfohlen.

Im botanischen Sinne besitzt die grösste Anziehungskraft das Hagenburger Moor, das sich zwischen Winzlar und Hagenburg, am südlichen Ufer des Steinhuder Meeres, erstreckt. Bekannter geworden ist es vornehmlich durch das Vorkommen von Vaccinium macrocarpum, das so eingebürgert ist, dass es streckenweise zahlreicher als Vaccinium Oxycoccos den Boden bedeckt. Die weitere Durchforschung des Moores und Sumpfes, eines noch ganz ursprünglichen Bodens, auf dessen Gräben noch nicht einmal Helodea Canadensis ihren Einzug gehalten hat, wird hoffentlich noch Vielen Anregung und Freude bereiten. Vordringen kann man bis unmittelbar ans Seeufer, auf den Bruchwiesen am besten barfuss, nur sei vor Stehenbleiben auf den „Fledderwiesen", diesem schwimmenden Vegetationsteppich hart am Ufer, gewarnt, da immer die Gefahr eines Durchbruchs vorliegt. Wer zufällig auf ein Exemplar von Ledum latifolium stossen sollte, dem sei verraten, dass ich im Herbst 1908 zwei junge Pflanzen dem Moore einverleibt habe, mit dem freundlichen Wunsche: Seid fruchtbar und mehret euch. Im Frühjahre 1909 sah ich sie blühend, und steht zu hoffen, dass sie sich einbürgern.

Zu einem ausgedehnten Besuche des Rehburger Moores bin ich nicht mehr gekommen, ich hätte sonst gern nach dem Vorkommen von Vaccinium macrocarpum Umschau gehalten. Die Möglichkeit liegt ja nahe, dass eine Weiterverbreitung aus dem Hagenburger Moore dorthin stattgefunden hätte. Ob die Lebensbedingungen vorhanden wären, bliebe freilich noch abzuwarten. Der Besuch des Rehburger Moores sei übrigens empfohlen, ist es doch botanisch so ziemlich terra incognita.

Bei der Bestimmung meiner Funde bin ich von den Herren Med.-R. Dr. W. O. Focke und Dr. Bitter, Direktor des Botanischen Gartens in Bremen, in weitgehender Weise unterstützt worden, so dass es mir eine sehr angenehme Pflicht ist, den Dank hierfür auch an dieser Stelle zu registrieren.

*Polypodiaceae.*

Polypodium vulgare L. Verbreitet.

Pteridium aquilinum Kuhn. Am Waldwege zur „Matte". Waldrand am „alten Felde".

Blechnum Spicant Roth. Bad Rehburg: Mastbruch; im Gehölz gegenüber dem Bahnhof u. a.

Asplenium Trichomanes L. Bad Rehburg: Mauer am Sanatorium Michaelis. Bergkirchen: Kirchhofsmauer.

— Ruta muraria L. Bad Rehburg: Mauer am Sanator. Michaelis. Winzlar: Chausseebrücke bei der Landwehr. Bergkirchen: Spärlich an der Kirchhofsmauer, häufiger an der Mauer des Pfarrgartens und zahlreich an der Kirche. Loccum: Aussenmauer des Klosters.

Athyrium filix femina Roth. Verbreitet.

Phegopteris Dryopteris Fée. Bad Rehburg: U. a. an feuchter Stelle rechts am Walde kurz vor Beginn der ersten Steinbrüche auf dem Wege nach Berghol. Wölpinghausen: In einem Ziehbrunnen.

Polystichum Thelypteris Roth. Hagenburger Moor.

— cristatum Roth. Hagenburger Moor.

— filix mas Swartz. Bad Rehburg, Winzlar, Wiedenbrügge u. a.

— spinulosum DC. Bad Rehburg, Düdinghausen, Nordufer des Steinhuder Meeres.

*Marsiliaceae.*

Pilularia globulifera L. Nordufer des Steinhuder Meeres.

*Equisetaceae.*

Equisetum arvense L. Bad Rehburg u. a.

— silvaticum L. Bad Rehburg: Bei der Wolfsschlucht, Mastbruch u. a.

— palustre L. Verbreitet.

— limosum L. Hagenburger Moor. In den Seitengräben des Hagenburger Kanals. Im „neuen Teich" bei Hagenburg.

*Lycopodiaceae.*

Lycopodium Selago L. Hagenburger Moor.
— complanatum L. var. Chamaecyparissus Alex. Braun. Mardorf. Loccum. Stadt Rehburg.

*Coniferae.*

Pinus silvestris L.
— Strobus L.
Larix decidua Miller
Iuniperus communis L. Viele ältere Ex. in einem Kiefernbestande bei Mardorf.

*Typhaceae.*

Typha latifolia L. Winzlar, Hagenburger Moor, Münchehagen.
Typha angustifolia L. Südostseite des Steinhuder Meeres im Schilf.
Sparganium ramosum Hudson. Hagenburger Moor.
— simplex Hudson Winzlar, Hagenburger Moor.
— minimum Fries. In einem Seitengraben des Hagenburger Kanals.

*Potamogetonaceae.*

Zannichellia palustris L. Steinhuder Meer.
Potamogeton pectinata L. Steinhuder Meer.
— densa L. Steinhuder Meer.
— compressa L. Stadt Rehburg: In einem der Meerbacharme innerhalb der Stadt.
— perfoliata L. Steinhuder Meer.
— natans L. Steinhuder Meer: Nordufer. Wiedenbrügge. Seitengräben des Hagenburger Kanals.
— lucens L. Steinhuder Meer. Seitengräben des Hagenburger Kanals.

*Juncaginaceae.*

Triglochin palustris L. Bad Rehburg: Graben am Mastbruch.

*Alismaceae.*

Sagittaria sagittifolia L. Winzlar. Steinhuder Meer: Nordufer.
Alisma Plantago L. Steinhuder Meer: Nordufer. Seitengräben des Hagenburger Kanals. Bad Rehburg: Mastbruch. Wiedenbrügge. Hagenburg: Im Trenter Teich.

*Hydrocharitaceae.*

Hydrocharis morsus ranae L. Winzlar. Hagenburg.
Stratiotes aloides L. Winzlar. Hagenburg.

*Gramineae.*

Panicum lineare Krocker. Loccum. Stadt Rehburg.
— Crus galli L. In Gärten.
Setaria viridis Palisot de Beauvois Winzlar.
— glauca Palisot de Beauvois. Bad Rehburg: Im Felde bei den 6 Buchen.

Phalaris arundinacea L. Winzlar. Steinhuder Meer. Hagenburger Moor.
Anthoxanthum odoratum L. Verbreitet.
Alopecurus pratensis L. Bad Rehburg: Wiesen im Mastbruch u. a.
— geniculatus L. Wölpinghausen u. a.
— fulvus Smith. Winzlar.
Phleum pratense L. Bad Rehburg.
Agrostis spica venti L. Bad und Stadt Rehburg. Hagenburg. Steinhude.
— vulgaris Withering. Verbreitet.
— alba L. Verbreitet. Mit Holcus lanatus zusammen Hauptbestandteil der Wiesen am Hagenburger Kanal.
Calamagrostis lanceolata Roth. Winzlar. Hagenburg. Stadt Rehburg.
— Epigeos Roth. Am Bannsee.
Milium effusum L. Rehburger Stadtforst.
Phragmites communis Trinius. Winzlar. Steinhuder Meer. Wiesen am Hagenburger Moor.
Aera caespitosa L. Münchehagen. Hagenburg: Am Trenter Teich.
— flexuosa L. Bad Rehburg.
Weingärtneria canescens Bernhardi. Stadt Rehburg. Mardorf.
Holcus lanatus L. Vielfach. Vorherrschend auf den Wiesen am Hagenburger Kanal.
— mollis L. Münchehagen. Bad Rehburg: Mastbruch. Hagenburg: Am Trenter Teich.
Avena caryophyllea Weber. Stadt Rehburg. Hagenburg. Steinhude.
— praecox Palisot de Beauvois. Stadt Rehburg. Loccum.
Sieglingia decumbens Bernhardi. Rehburger Stadtforst. Hagenburger Moor.
Melica uniflora Retzius. Bad Rehburg: Unter den Buchen am oberen Waldwege zur „Matte". Rehburger Stadtforst.
Briza media L. Vereinzelt hier und da. Auf der „Matte" in Wölpinghausen. Hagenburger Moor.
Poa annua L. Häufig.
— nemoralis L. Bad Rehburg: Mastbruch. Münchehagen: An der Kirche. Hagenburg: Am Trenter Teich und im Moore.
— compressa L. Bergkirchen: An der Kirche und der Kirchofsmauer.
— pratensis L. Verbreitet. Bad Rehburg: Mastbruch. Winzlar. Wölpinghausen. Hagenburg: Wiesen am Steinhuder Meer.
Glyceria aquatica Wahlberg. Winzlar. Steinhude: Am Steinhuder Meer.
— fluitans Rob. Brown. Bad Rehburg: Im Chausseegraben beim Gastw. Wilkening. Hagenburg: Im Trenter Teich und im Moor.

Catabrosa aquatica Palisot de Beauvois. Seitengraben des Hagenburger Kanals am Park.

Molinia coerulea Mönch. Bad Rehburg: Mastbruch. Rehburger Moor.

Dactylis glomerata L. Verbreitet.

Cynosurus cristatus L. Verbreitet.

Festuca ovina L. Bad Rehburg. Bergkirchen u. a.

— elatior L. Bad Rehburg.

— arundinacea Schreber. Bad Rehburg. Winzlar.

— gigantea Villars. Bad Rehburg: Mastbruch. Rehburger Stadtforst. Hagenburg: Am Trenter Teich.

— sciuroides Roth. Stadt Rehburg.

Bromus mollis L. Bergkirchen. Düdinghausen.

Brachypodium silvaticum Römer et Schultes. Rehburger Stadtforst. Waldrand bei Düdinghausen.

Lolium perenne L. Häufig.

Nardus stricta L. Rehburger Moor. Wiesen unterhalb Berghol. Hagenburger Wald.

*Cyperaceae.*

Rhynchospora alba Vahl. Hagenburger Moor.

— fusca Römer et Schultes. Hagenburger Moor. Nordufer des Steinhuder Meeres.

Eriophorum vaginatum L. Hagenburger Moor. Rehburger Moor. Bad Rehburg: Junge Kiefernpflanzung im Verlauf der Georgshöhe.

— angustifolium Roth. Hagenburger Moor. Neustädter Moor.

Scirpus paluster L. Winzlar. Hagenburg.

— acicularis L. Nordufer des Steinhuder Meeres.

— fluitans L. Hagenburger Moor.

— setaceus L. Bad Rehburg: Mastbruch.

— lacustris L. Bei Steinhude im Steinhuder Meer.

— silvaticus L. Feuchte Stelle am Walde zwischen Wölpinghausen und dem Mastbruch.

— compressus Persoon. Graben am Mastbruch.

Carex dioeca L. Hagenburger Moor.

— pulicaris L. Rehburger Stadtforst.

— chordorrhiza Ehrhart. Hagenburger Moor.

— arenaria L. Nordufer des Steinhuder Meeres: In den „schwarzen Bergen".

— vulpina L. Hagenburg: Am Moore und im Trenter Teich.

— teretiuscula Goodenough. Hagenburger Moor.

— panniculata L. Hagenburger Moor und Wiesen am Moor.

— paradoxa Willdenow. Hagenburger Moor.

Carex remota L. Bad Rehburg: Mastbruch u. a. Hagenburg: Am Trenter Teich.

— leporina L. var. argyroglochin Hornemann. Bad Rehburg: In junger Pflanzung unweit des Adolfsplatzes.

— echinata Murray. Wölpinghausen u. a. Hagenburger Moor.

— canescens L. Hagenburger Moor.

— stricta Goodenough. Hagenburger Moor.

— Goodenoughii Gay. Hagenburger Moor.

— acuta L. Winzlar. Hagenburger Moor.

— pilulifera L. Rehburger Stadtforst.

— panicea L. Rehburger Moor. Steinhuder Meer: Nordufer. Hagenburger Moor.

— pallescens L. Bad Rehburg: In einer Schonung unweit des Adolfsplatzes.

— silvatica Hudson. Bad Rehburg: U. a. Gegend des Friedrichsplatzes, Mastbruch. Rehburger Stadtforst.

— flava L. var. vulgaris Döll. U. a. Rehburger Stadtforst.

— flava L. var. Oederi Ehrhart. Nordufer des Steinhuder Meeres.

— flava L. var. lepidocarpa Tausch. Hagenburger Moor.

— pseudocyperus L. Hagenburg: Trenter Teich.

— rostrata Withering. Hagenburger Moor.

— vesicaria L. Hagenburg: Moor und Trenter Teich.

— acutiformis Ehrhart. Hagenburger Moor.

— filiformis L. Hagenburger Moor.

— hirta L. Hagenburger Wald.

*Araceae.*

Arum maculatum L. Bad Rehburg: Mastbruch. Zahlreich am Standort von Corydalis cava. Zwischen Münchehagen und Berghol. Wölpinghausen.

Calla palustris L. Hagenburger Moor. Nordufer des Steinhuder Meeres.

Acorus Calamus L. Nordufer des Steinhuder Meeres: Am „schwarzen Berge“. In den Seitengräben des Hagenburger Kanals.

*Lemnaceae.*

Lemna trisulca L. Häufig.

— minor L. Häufig.

— polyrrhiza L. Hagenburger Moor.

*Juncaceae.*

Juncus effusus L. Häufig.

— glaucus Ehrhart. Am Wege zwischen Wölpinghausen und dem Mastbruch.

Juncus filiformis L. Nordufer der Steinhuder Meeres. Hagenburger Moor. Bannsee.

— compressus Jacquin. Zwischen Winzlar und Wiedenbrügge.

— squarrosus L. Stadt Rehburg.

— bufonius L. Bad Rehburg: Mastbruch u. a.

— Tenageja Ehrhart. Bei Mardorf am Steinhuder Meer.

— supinus Mönch. Hagenburger Moor u. a.

— supinus Mönch f. uliginosus Roth. Nordufer des Steinhuder Meeres.

— lampocarpus Ehrhart. Bad Rehburg: Mastbruch. Wiesen bei Berghol-Wölpinghausen.

— acutiflorus Ehrhart. Bad Rehburg: Mastbruch.

Luzula pilosa Willdenow. Bad Rehburg. Rehburger Stadtforst u. a.

— campestris DC. var. multiflora Celakovsky. Häufig.

— campestris DC. var. pallescens Wahlenberg. Hier und da.

*Liliaceae.*

Gagea lutea Schultes. Am Wege zwischen Wölpinghausen und dem Mastbruch mehrfach.

Allium ursinum L. Bad Rehburg: Am oberen Waldwege zur „Matte" unter den Buchen.

Majanthemum bifolium Schmidt. Bad Rehburg: Mastbruch u. a. Hagenburger Wald.

Polygonatum multiflorum Allioni. Bad Rehburg: Mastbruch u. a. Zwischen Wölpinghausen und dem Mastbruch im Walde vielfach. Hagenburger Wald.

*Amaryllidaceae.*

Leucojum vernum L. Düdinghäuser Wald.

*Iridaceae.*

Iris Pseudacorus L. Verbreitet.

*Orchidaceae.*

Orchis Morio L. Wiesen am Hagenburger Walde. Wiesen unterhalb Berghols.

— mascula L. Wiesen unterhalb Berghols.

— latifolia L. Wiesen am Hagenburger Walde und am Steinhuder Meer.

— incarnata L. Hagenburg: Wiesen am Steinhuder Meer.

— maculata L. Wiesen am Hagenburger Kanal und weiterhin am Steinhuder Meer. Wiesen unterhalb Berghols u. a.

Platanthera bifolia Reichenbach. Hagenburger Moor (zahlreich).

Epipactis palustris Crantz. Auf feuchten Wiesen bei Winzlar.

Epipactis latifolia L. Bad Rehburg: Mastbruch. Gehölzrand in der Nähe der Gärtnerei Facius & Co.

Liparis Loeselii Richard. Hagenburg: Vereinzelt am Rande des Moores. Zahlreich weiterhin auf den Wiesen am Steinhuder Meere.

*Myricaceae.*

Myrica Gale L. Rehburger Moor.

*Salicaceae.*

Salix alba L. var. vitellina L. Hagenburg: Im Walde am „neuen Teich".

— cinerea L. In den Steinbrüchen Berghol. Bei den Hütten vor Berghol. Am Hagenburger Walde.

— aurita L. Bei den Hütten vor Berghol. Rehburger Stadtforst.

— repens L. Hagenburger Moor. Wiesen unterhalb Berghols.

Populus tremula L. Im Steinbruch Berghol.

*Betulaceae.*

Carpinus Betulus L. Häufig.

Corylus Avellana L. Zerstreut.

Alnus glutinosa Gärtner. Hagenburger Moor.

Betula verrucosa Erhart. Verbreitet.

— pubescens Ehrhart. Verbreitet.

*Fagaceae.*

Fagus silvatica L. Waldungen.

Quercus pedunculata Ehrhart. Vielfach, auch in grösseren Beständen.

*Cannabaceae.*

Humulus Lupulus L. Winzlar. Wölpinghausen. Am Hagenburger Walde.

*Urticaceae.*

Urtica urens L. Verbreitet.

— dioeca L. Verbreitet.

*Polygonaceae.*

Rumex Acetosa. Verbreitet.

— Acetosella L. Verbreitet.

— Hydrolapathum Hudson. Seitengräben des Hagenburger Kanals.

— crispus L. Bad Rehburg u. a.

— obtusifolius L. Bad Rehburg: Mastbruch u. a.

Polygonum amphibium L. Stadt Rehburg. Hagenburger Moor. Steinhuder Meer: Beim Strandhôtel in Steinhude u. am Nordufer.

— lapathifolium L. Verbreitet.

— Persicaria L. Verbreitet.

— Hydropiper L. Verbreitet.

— minus Hudson. Zerstreut. Aussergewöhnlich gross im Mastbruch.

— aviculare L. In allen Varietäten verbreitet.

Polygonum Convolvulus L. Winzlar u. a.
— dumetorum L. Stadt Rehburg.

*Chenopodiaceae.*

Atriplex patulum L. Bad Rehburg u. a. an Wegen und auf Schuttstellen.
— hastatum L. Bad Rehburg u. a.
Chenopodium polyspermum L. Bad Rehburg: Mastbruch u. a. m.
— murale L. Münchehagen. Loccum. Steinhude.
— album L. Verbreitet. Auf Wegen im Hagenburger Moor.
— rubrum L. Bad Rehburg.
— bonus Henricus L. Loccum: Am Wege bei der Klostermauer. Wölpinghausen.

*Portulacaceae.*

Montia minor Gmelin. Nordufer des Steinhuder Meeres.

*Paronychiaceae.*

Illecebrum verticillatum L. Nordufer des Steinhuder Meeres.

*Scleranthaceae.*

Scleranthus annuus L. Verbreitet.
— perennis L. Nordufer des Steinhuder Meeres: In den „schwarzen Bergen“.

*Alsinaceae.*

Spergula arvensis L. Bad Rehburg. Winzlar. Stadt Rehburg.
— vernalis Willdenow. Mardorf.
Spergularia rubra Presl. Wölpinghausen. Bergkirchen. Bad Rehburg. Mardorf. Schneeren.
Sagina procumbens L. Häufig.
— nodosa Fenzl. Nordufer des Steinhuder Meeres.
Cerastium arvense L. Verbreitet.
— glomeratum Thuillier. Bad Rehburg: Mastbruch. Hagenburger Moor.
— triviale Link. Münchehagen: An der Kirche.
Arenaria serpyllifolia L. Loccum. Stad Rehburg.
Stellaria nemorum L. Bad Rehburg. Hagenburg.
— media L. Häufig.
— Holostea L. Bad Rehburg. Hagenburger Wald u. a.
— glauca Withering. Hagenburger Moor.
— graminea L. Verbreitet. Gräben am Hagenburger Moor.
— uliginosa Murray. Bad Rehburg: Mastbruch. Nordufer des Steinhuder Meeres u. a.
— crassifolia Ehrhart. Wiesen am Hagenburger Kanal.

*Silenaceae.*

Dianthus Armeria L. Am Weggraben zwischen Wölpinghausen und dem Mastbruch.

— deltoides L. Zwischen Hagenburg und Winzlar auf der Höhe.

Melandryum album Garcke. Winzlar. Bad Rehburg u. a.

— rubrum Garcke. Bad Rehburg. An der Landstrasse Bergkirchen-Sachsenhagen u. a.

Coronaria flos cuculi Alex. Braun. Besonders zahlreich auf den Wiesen am Hagenburger Kanal.

Agrostemma Githago L. Hier und da. Eine Zwergform von wenigen Centim. Höhe bei den Hütten vor Berghol.

*Nymphaeaceae.*

Castalia alba Woodville et Wood. Bannsee. Steinhuder Meer: Neustädter Seite. Stadt Rehburg: Südbach. Loccum: Im grossen Klosterteich.

Nymphaea lutea L. Steinhuder Meer: Nordufer. Seitengräben des Hagenburger Kanals.

*Ceratophyllaceae.*

Ceratophyllum demersum L. Steinhuder Meer. Hagenburger Moor.

*Ranunculaceae.*

Thalictrum flavum L. Hagenburg: Am Trenter Teich.

Hepatica nobilis Schreber. Bad Rehburg: Mastbruch. Münchehagen: Im Walde bei Hofbes. Heinr. Wesemann. Im Gehölz an den Wiesen unterhalb Berghols. Unterhalb des Wilhelmsturmes im Walde am Standorte von Corydalis cava.

Anemone nemorosa L. Verbreitet.

— ranunculoides L. In gerader Richtung unterhalb des Wilhelmsturmes am Abhang (Steinhuder Meer-Seite). Ferner weiter unten im Walde mit Corydalis cava.

Ranunculus flammula L. Häufig.

— reptans L. Steinhuder Meer: Nordufer.

— Lingua L. Winzlar. Hagenburger Moor. Gräben im und am Schlosspark in Hagenburg.

— auricomus L. Auf den Wiesen unterhalb Berghols am Waldrande.

— acer L. Häufig.

— lanuginosus L. Am Hagenburger Walde. Bad Rehburg: Mastbruch. Zwischen Wölpinghausen und dem Mastbruch im Walde.

— repens L. Häufig.

— sardous Crantz. Zwischen Berghol und Münchehagen.

— sceleratus L. Hagenburg: Am Trenter Teich.

— Ficaria L. Häufig.

Batrachium hederaceum E. Meyer. Winzlar.

— aquatile Ernst Meyer. Steinhuder Meer: Südostseite im Schilf. Hagenburger Moor.

Caltha palustris L. Zerstreut. In Menge auf den Wiesen am Hagenburger Kanal.

*Papaveraceae.*

Papaver Argemone L. Winzlar.

— dubium L. Zwischen Bad Rehburg und Winzlar.

— Rhoeas L. Bad Rehburg.

Chelidonium majus L. Häufig. Sehr viel an Hecken in Berghol.

*Fumariaceae.*

Corydalis cava Schweigger et Körte. Bisher nur ein Standort: Vom Wilhelmsturm geht man den Abhang unter den Buchen hinunter und verfolgt unten den Weg noch eine kleine Strecke nach rechts. Dann links im Walde. Rot und weiss blühend.

— lutea DC. An einer Stütze der Aussenmauer des Klosters Loccum.

Fumaria officinalis L. Zerstreut.

*Cruciferae.*

Teesdalea nudicaulis R. Brown. Häufig.

Thlaspi arvense L. Zerstreut.

Alliaria officinalis DC. Bad Rehburg: Am Wege beim Sanatorium Michaelis; am Ausfluss des Kanalwassers ins Holz bei der Ziegenwiese u. a.

Sisymbrium officinale Scopoli. Verbreitet.

Sinapis arvensis L. Zerstreut.

Brassica Rapa L. Hagenburg: Vielfach an einem Wege ins Moor.

Raphanus Raphanistrum L. Häufig.

Nasturtium officinale R. Brown. Bad Rehburg: Graben im Mastbruch.

— — var. microphyllum Boenninghausen. Wiese unweit der Landwehr in Winzlar.

— amphibium Rob. Brown. Winzlar. Hagenburg: Ufer des Kanals und des Seitengrabens am Schlosspark.

— silvestre Rob. Brown. Häufig.

— palustre DC. Am Hagenburger Kanal u. a.

Cardamine pratensis L. Häufig.

Capsella Bursa pastoris Mönch. Häufig.

Draba verna L. Zerstreut.

Stenophragma Thalianum Celakovsky. Zerstreut.

Erysimum cheiranthoides L. Bad Rehburg: Auf Menkes Kamp.

*Droseraceae.*

Drosera rotundifolia L. Hagenburger Moor. Rehburger Moor. Nordufer des Steinhuder Meeres.

— intermedia Hayne. Mit der vor. zusammen.

*Crassulaceae.*

Sedum maximum L. Bad Rehburg. Winzlar.

— boloniense Loiseleur. An der Kirchhofsmauer in Bergkirchen.

*Saxifragaceae.*

Chrysosplenium alternifolium L. Bad Rehburg: Mastbruch. Berghol u. a.

— oppositifolium L. Bad Rehburg: Im feuchten Grunde der sogen. Wolfsschlucht. Ferner unweit davon an 2 feuchten Stellen im Rehburger Stadtforst.

*Parnassiaceae.*

Parnassia palustris L. Wiesen am Hagenburger Kanal und im Hagenburger Moor.

*Pomaceae.*

Crataegus Oxyacantha L. Bad Rehburg: Mastbruch. Häufig im Hagenburger Walde.

Sorbus aucuparia L. Verbreitet.

*Rosaceae.*

Spiraea Ulmaria L. Verbreitet. Auch im Hagenburger Moor.

Potentilla palustris Scopoli. Winzlar. Hagenburger Moor u. a.

— Tormentilla Necker. Sehr häufig. Auch im Hagenburger Moor.

— anserina L. Zerstreut.

Fragaria vesca L. Häufig.

Geum urbanum L. Bad Rehburg. Hagenburg: Am Trenter Teich.

Agrimonia odorata Miller. Bad Rehburg: Menkes Kamp u. a. Münchehagen. Hagenburger Wald.

Rosa canina L. Verbreitet.

— dumetorum Thuillier. Winzlar: Bei der Chausseebrücke.

— pomifera Herrmann. Bad Rehburg: Im Walde bei Menkes Kamp.

Rubus Idaeus L. Verbreitet.

— suberectus G. Anderson. Verbreitet.

— plicatus Weihe et Nees. Münchehagen: Am Walde bei Hofbes. Heinr. Wesemann. Rehburg: Oberer Waldweg zur „Matte“.

— sulcatus Vest. Waldweg zur „Matte“.

— carpinifolius Weihe et Nees. Zwischen Wölpinghausen und dem Mastbruch.

— vulgaris Weihe et Nees. Bad Rehburg: Oberer Waldweg zur „Matte“.

— rhombifolius Weihe. Bad Rehburg.

Rubus macrophyllus Weihe et Nees. Bad Rehburg.

— Sprengelii Weihe. Bad Rehburg. U. a. unweit des Friederikenplatzes. Berghol. Zwischen Wölpinghausen u. d. Mastbr.

— Radula Weihe. Bad Rehburg. Berghol. Münchehagen: Waldrand bei Hofbes. Heinr. Wesemann. Zwischen Wölpinghausen u. d. Mastbruch.

— rudis Weihe et Nees. Bad Rehburg. Zwischen Wölpinghausen und dem Mastbruch.

— pallidus Weihe et Nees. Bad Rehburg.

— foliosus Weihe et Nees. Bad Rehburg: Oberer Waldweg zur „Matte“.

— Bellardii Weihe et Nees. Bad Rehburg: Oberer Waldweg zur „Matte“.

— dumetorum Weihe et Nees. Verbreitet in zahlreichen Formen. (Die Form Rubus divergens Neumann im Mastbruch.)

— caesius L. Winzlar. Wölpinghausen. Bad Rehburg: Mastbruch u. a.

— caesius × macrophyllus. Bad Rehburg: Mastbruch.

*Amygdalaceae.*

Prunus avium L. Im Steinbruch Berghol.

— cerasus L. Im Steinbruch Berghol.

— Padus L. Stadt Rehburg.

— spinosa L. Bad Rehburg: Waldrand an Menkes Kamp und am „alten Felde“. Am Hagenburger Walde. Zwischen Wölpinghausen und dem Mastbruch.

*Papilionaceae.*

Sarothamnus scoparius Koch. Münchehagen. Mardorf u. a.

Genista pilosa L. Zerstreut.

— tinctoria L. Zwischen Berghol und Münchehagen. Bergkirchen. Düdinghausen. Hagenburg: Im Walde und im Moore. Auf der Matte in Wölpinghausen. Wiesen unterhalb Berghols.

— Anglica L. Stadt Rehburg. Steinhude. Berghol. Hagenburger Moor.

Ononis spinosa L. Winzlar: Bei der Landwehr auf den Wiesen. Zwischen Winzlar und Wiedenbrügge.

Medicago lupulina L. Zerstreut.

— sativa L. Steinhude: Am Bahnhof.

Lotus corniculatus L. Häufig.

— uliginosus Schkuhr. Bad Rehburg: Mastbruch. Winzlar. Hagenburg: Im Walde und Moore.

Robinia Pseud-Acacia L. Steinbruch Berghol u. a.

Trifolium pratense L. Häufig.

— medium L. In Gebüschen zwischen Winzlar und Wiedenbrügge.

Trifolium arvense L. Häufig.
— fragiferum L. An der Eisenbahn zwischen Winzlar und Wiedenbrügge.
— hybridum L. Wiedenbrügge.
Vicia tetrasperma Mönch. Bad Rehburg. Hagenburg: Wiesen zwischen Schlosspark und Moor.
— Cracca L. Wiesen am Hagenburger Kanal. Hagenburger Moor u. a.
— sepium L. Bad Rehburg. Bergkirchen: Kirchhof.
Lathyrus pratensis L. Zwischen Berghol und Münchehagen in den Hecken. Hagenburg: In Gebüschen am Wege ins Moor.

*Geraniaceae.*

Geranium pusillum L. Hagenburg: Bei der Synagoge.
— molle L. Grasplätze im Hagenburger Schlosspark.
— Robertianum L. Verbreitet.
Erodium cicutarium L'Héritier. Stadt Rehburg. Am Wege von Steinhude nach Hagenburg.

*Oxalidaceae.*

Oxalis acetosella L. Verbreitet.
— stricta L. In Gärten.

*Linaceae.*

Linum catharticum L. Wiesen bei Berghol und zwischen Wölpinghausen und dem Mastbruch.

*Polygalaceae.*

Polygala vulgaris L. Verbreitet. Sehr viel auf den Wiesen unterhalb Berghols. Weissblühend im Steinbruch vor Berghol.
— serpyllacea Weihe. Bad Rehburg: Chaussee nach Berghol, bald hinter Wilkenings Gasthof, links am Wege.

*Euphorbiaceae.*

Euphorbia helioscopia L. Bergkirchen: Kirchhof.
— Peplus L. Bad Rehburg: In Gärten.
— exigua L. Bei den Hütten im Steinbruch vor Berghol.
Mercurialis perennis L. Im Walde etwa unterhalb des Wilhelmsturmes zwischen Wölpinghausen und dem Mastbruch. Zwischen Berghol und Münchehagen an den Wiesen in den Hecken (mit Pulmonaria obscura.)

*Callitrichaceae.*

Callitriche stagnalis Scopoli. Häufig.
— verna L. Verbreitet.
— hamulata Kützing. Graben im Hagenburger Schlosspark.

*Empetraceae.*

Empetrum nigrum L. Hagenburger Moor.

*Aquifoliaceae.*

Ilex Aquifolium L. Verbreitet.

*Aceraceae.*

Acer Pseudoplatanus L. Hagenburg: Schlosspark.

— platanoides L. Bad Rehburg: An der Chaussee bei Tierarzt Kramer.

*Balsaminaceae.*

Impatiens Nolitangere L. Bad Rehburg: Sehr verbreitet, z. B. Mastbruch, Gegend des Friedrichplatzes u. a. Hagenburg: Schlosspark.

*Rhamnaceae.*

Frangula Alnus Miller. Nordufer des Steinhuder Meeres: Am „weissen Berge". Hagenburger Moor.

*Malvaceae.*

Malva silvestris L. Winzlar. Wölpinghausen.

— neglecta Wallroth. Winzlar. Bergkirchen: Kirchhof.

*Hypericaceae.*

Hypericum perforatum L. Häufig.

— quadrangulum L. Bad Rehburg: Am Wege von der Allee nach dem Kirchhofschen Hause. Wölpinghausen.

— tetrapterum Fries. Bad Rehburg: Mastbruch. Hagenburg: Zwischen Park und Moor an Gräben u. a.

— humifusum L. Bad Rehburg: Mastbruch. Zwischen Berghol und Münchehagen.

— pulchrum L. Zerstreut.

*Elatinaceae.*

Elatine Hydropiper L. Nordufer des Steinhuder Meeres.

— hexandra DC. Nordufer des Steinhuder Meeres.

*Violaceae.*

Viola palustris L. Nordufer des Steinhuder Meeres. Hagenburger Moor.

— canina L. Nordufer des Steinhuder Meeres: In den „schwarzen Bergen".

— silvatica Fries. Häufig.

— Riviniana Reichenbach. Häufig. Am Wege nach Berghol, rechts auf den Hügeln mit weissgesprenkelten Blütenblättern.

— tricolor L. Häufig.

*Lythraceae.*

Lythrum Salicaria L. Häufig. Seitengräben des Hagenburger Kanals. Hagenburger Moor und Trenter Teich.

Peplis Portula L. Bad Rehburg: Mastbruch.

*Onagraceae.*

Epilobium angustifolium L. Verbreitet und häufig. Auch im Hagenburger Moor.
— hirsutum L. Zwischen Winzlar und Wiedenbrügge unweit des Bahndammes links.
— parviflorum Retzius. Wölpinghausen.
— montanum L. Verbreitet.
— roseum Retzius. Bad Rehburg: Mastbruch. Hagenburg: Am Trenter Teich.
— adnatum Grisebach. Bad Rehburg: Wolfsschlucht. Mastbruch: Graben am Wege aus den Tannen zum Bahnhof.
— palustre L. Bad Rehburg: Mastbruch. Hagenburger Moor. Am Trenter Teich.
— Oenothera biennis L. Altenhagen: Am Kirchhof.
Circaea lutetiana L. Bad Rehburg: Gegend des Friedrichplatzes; Mastbruch u. a. Hagenburg: Am Trenter Teich.

*Halorrhagidaceae.*

Myriophyllum spicatum L. Steinhuder Meer. Goldfischteich im Hagenburger Schlosspark.

*Araliaceae.*

Hedera Helix L. Verbreitet.

*Umbelliferae.*

Hydrocotyle vulgaris L. Hagenburger Moor.
Cicuta virosa L. Winzlar. Hagenburger Moor.
Helosciadium inundatum Koch. Hagenburger Moor.
Sium latifolium L. Seitengräben des Hagenburger Kanals.
Berula angustifolia Koch. Wölpinghausen. Bad Rehburg: Mastbruch.
Aegopodium Podagraria L. Verbreitet.
Pimpinella magna L. Wiesen bei der Försterei Berghol.
— saxifraga L. Bad Rehburg u. a.
Oenanthe fistulosa L. Wölpinghausen. Winzlar. Hagenburger Moor. Trenter Teich.
Selinum Carvifolia L. Bad Rehburg: Mastbruch. Hagenburger Moor.
Angelica silvestris L. Waldrand zwischen Wölpinghausen und dem Mastbruch.
Thysselinum palustre Hoffmann. Hagenburger Moor.
Heracleum Sphondylium L. Bei Düdinghausen. Loccum: Klosterpark.
Daucus Carota L. Bad Rehburg: Grasweg auf Menkes Kamp. Hagenburg. Steinhude u. a.
Torilis anthriscus Gmelin. Bad Rehburg. Winzlar. Münchehagen.
Scandix pecten Veneris L. Spissingshol.
Anthriscus silvestris Hoffmann. Verbreitet.
Chaerophyllum temulum L. Loccum.

*Cornaceae.*

Cornus sanguinea L. Winzlar: Bei der Landwehr. Waldrand zwischen Wölpinghausen und dem Mastbruch.

*Hypopityaceae.*

Monotropa hirsuta Roth. Unter den Buchen an Menkes Kamp.

*Ericaceae.*

Calluna vulgaris Salisbury. Verbreitet.

Erica Tetralix L. Häufig. Weissblühend im Hagenburger Moor (selten).

Andromeda polifolia L. Hagenburger Moor.

*Vacciniaceae.*

Arctostaphylos officinalis Wimmer et Grabowsky. Nordufer des Steinhuder Meeres.

Vaccinium Oxycoccos L. Hagenburger Moor. Rehburger Moor.

— macrocarpum Aiton. Hagenburger Moor. Stellenweise häufiger als die vorige Art.

— Vitis Idaea L. Bad Rehburg (vereinzelt). Schneeren. Nordufer des Steinhuder Meeres. Hagenburger Moor.

— Myrtillus L. Häufig.

— uliginosum L. Hagenburger Moor.

*Primulaceae.*

Anagallis arvensis L. Häufig.

Trientalis Europaea L. Bad Rehburg: Grenzwall im Verlauf der Georgshöhe. Am Rande der Kiefern rechts am Wege nach Berghol.

Lysimachia vulgaris L. Verbreitet. Auch im Hagenburger Moor.

— Nummularia L. Häufig. Bad Rehburg: Am Strassengraben bei Gastw. Wilkening; Mastbruch. Ufer der Seitengräben des Hagenburger Kanals. An und in Chausseegräben b. Hagenburg.

— nemorum L. Bad Rehburg: Mastbruch u. a.

Primula elatior Jacquin. Häufig. Bad Rehburg: Mastbruch. Im Gehölz zwischen Berghol und Münchehagen. Im Walde zwischen Wölpinghausen und dem Mastbruch.

Hottonia palustris L. Winzlar. Hagenburger Moor. Seitengräben des Hagenburger Kanals.

*Gentianaceae.*

Menyanthes trifoliata L. Hagenburger Moor.

Cicendia filiformis Delarbre. Zwischen Loccum und Stadt Rehburg.

Gentiana Pneumonanthe L. Hagenburger Moor.

Erythraea Centaurium Persoon Bad Rehburg: Grasweg auf Menkes Kamp. Zwischen Wölpinghausen und Wiedenbrügge. Schmalenbruch.

*Apocynaceae.*

Vinca minor L. Zwischen dem preussisch-bückeburgischen Grenzpfosten und dem Wilhelmsturm am Abhange unter den Buchen.

*Convolvulaceae.*

Convolvulus sepium L. Winzlar. Bad Rehburg: Mastbruch.

— arvensis L. Bad Rehburg: Am Bahnhof.

Cuscuta Epithymum Murray. Zwischen Wölpinghausen und dem Mastbruch.

*Borraginaceae.*

Borrago officinalis L. Loccum: Im Klosterhof (rotblühend).

Symphytum officinale L. Hagenburg. Steinhude (rot- und weissblühend).

Pulmonaria obscura Du Mortier. Zwischen Berghol und Münchehagen sehr viel im Walde und an Hecken (Nähe Hofbes. Heinr. Wesemann, Münchehagen). Zwischen Wölpinghausen und dem Mastbruch im Walde etwa unterhalb des Wilhelmsturmes. Waldrand unterhalb Berghols. Am Hagenburger Walde.

Lithospermum arvense L. Auf Äckern oberhalb Steinhudes.

Myosotis palustris Roth. Verbreitet.

— caespitosa Schultz. Steinhuder Meer: Nordufer.

— hispida Schlechtendal. Bergkirchen-Düdinghausen.

— silvatica Hoffmann. Bad Rehburg: Unweit des Tannenpavillons in den Schaerschen Tannen.

— arenaria Schrader. Auf Äckern bei Hagenburg und Steinhude.

*Verbenaceae.*

Verbena officinalis L. Münchehagen: Am Wege bei der Mauer des alten Kirchhofs. Loccum: Bei Buschmanns Hotel.

*Labiatae.*

Lycopus Europaeus L. Schmalenbruch. Wölpinghausen. Hagenburg: Am Kanal und am Trenter Teich. Nordufer des Steinhuder Meeres: Am „schwarzen Berge“ (zwerghaft).

Mentha aquatica L. Schmalenbruch. Hagenburg: Seitengräben des Kanals; im Moor und am Trenter Teich.

— arvensis L. Nordufer des Steinhuder Meeres u. a.

Thymus Serpyllum L. Verbreitet.

Calamintha Clinopodium Spenner. Bad Rehburg. Bergkirchen.

Nepeta Cataria L. Loccum: Am Wege bei der Klostermauer.

Glechoma hederacea L. Häufig.

Galeopsis Tetrahit L. Hagenburg: Am Trenter Teich. Bad Rehburg u. a.

— speciosa Miller. Bad Rehburg: Im „alten Felde“. Hagenburg: Wiesen zwischen Schlosspark und Moor.

Stachys arvensis L. Zerstreut.

— silvatica L. Häufig. Eine in allen Teilen hellere Form am Walde bei Tierarzt Kramer.

— palustris L. Zerstreut. Münchehagen: Am Steinbruch.

Betonica officinalis L. Bad Rehburg. Wiedenbrügge. Hagenburg. Wölpinghausen. Bergkirchen. Sachsenhagen. Spissingshol. Pollhagen. (Auf Waldschlägen, an Waldrändern und Gräben verbreitet).

Galeobdolon luteum Hudson. Häufig.

Lamium album L. Häufig.

— maculatum L. Winzlar. Wölpinghausen u. a.

— purpureum L. Bad Rehburg u. a.

— amplexicaule L. Bad Rehburg: Mastbruch.

Scutellaria galericulata L. Häufig. Auch im Hagenburger Moor.

Brunella vulgaris L. Bad Rehburg. Hagenburg: Am Graben, der den Schlosspark begrenzt u. a.

Ajuga reptans L. Rotblühend am Walde bei Menkes Kamp.

Teucrium Scorodonia L. Bad Rehburg: Bei den 6 Buchen. Berghol. Wölpinghausen. Bergkirchen. Düdinghausen. Sachsenhagen.

*Solanaceae.*

Solanum nigrum L. Hagenburg u. a.

— Dulcamara L. Bad Rehburg: Mastbruch. In Gräben am Hagenburger Moor.

*Scrophulariaceae.*

Verbascum Thapsus L. Bergkirchen: An der Kirche.

— nigrum L. Winzlar. Wölpinghausen.

Antirrhinum Orontium L. Münchehagen: Roggenfeld bei Hofbes. Heinr. Wesemann.

Linaria Cymbalaria Miller. Loccum: An einem Pfeiler der Aussenmauer des Klosters (mit Corydalis lutea).

— Elatine L. Zwischen Berghol und Münchehagen.

— vulgaris Miller. Verbreitet. Nordufer des Steinhuder Meeres: Am „weissen Berge“. Zwerghaft bei den Hütten vor Berghol.

Scrophularia nodosa L. Verbreitet.

Veronica Beccabunga L. Verbreitet.

— Chamaedrys L. Häufig.

— Chamaedrys L. var. lamiifolia Hayne. Beim Bergrutsch hinter dem Friedrichsplatz und weiterhin.

— officinalis L. Häufig.

— scutellata L. Hagenburg. Nordufer des Steinhuder Meeres (zwergig).

— serpyllifolia L. Verbreitet.

— opaca Fries. Bad Rehburg: In Gärten.

Veronica hederifolia L. Winzlar.

Alectorolophus major Reichenbach. Bad Rehburg: Mastbruch. Hagenburg: Wiesen am Kanal.

Alectorolophus minor Wimmer et Grabowsky. Auf Wiesen zwischen Winzlar und Wiedenbrügge, unterhalb Berghols und am Hagenburger Kanal.

Melampyrum pratense. L. Häufig.

Pedicularis silvatica L. Bad Rehburg. Hagenburg: An Wegen im Moor u. a.

— palustris L. Winzlar: Sumpfige Wiesen. Wiesen am Hagenburger Kanal.

Euphrasia officinalis L. Häufig.

— Odontites L. Wiedenbrügge. Hagenburg: Wiesen zwischen Schlosspark und Moor.

*Lentibulariaceae.*

Utricularia minor L. Hagenburger Moor.

*Plantaginaceae.*

Littorella juncea Bergius. Nordufer des Steinhuder Meeres.

Plantago major L. Häufig.

— lanceolata L. Häufig.

*Rubiaceae.*

Galium Aparine L. Verbreitet.

— palustre L. Häufig.

Galium uliginosum L. Bad Rehburg: Mastbruch.

— Mollugo L. Häufig.

— saxatile L. Häufig.

Asperula odorata L. Häufig. Auch im Hagenburger Moor.

*Caprifoliaceae.*

Sambucus nigra L. Zerstreut. Waldrand zwischen Wölpinghausen und dem Mastbruch. Hagenburg: Am Trenter Teich.

— racemosa L. Im Walde verbreitet. Im Steinbruch Berghol u. a.

Viburnum Opulus L. Waldränder hier und da.

Lonicera Periclymenum L. In Wäldern und Gebüschen häufig.

*Adoxaceae.*

Adoxa Moschatellina L. Bad Rehburg: Mastbruch. Münchehagen: Im Holze bei Hofbes. Heinr. Wesemann.

*Valerianaceae.*

Valeriana officinalis L. Winzlar. Hagenburg: An Gräben im Park. U. a.

— dioeca L. Bad Rehburg: Mastbruch. Hagenburg: Im Moor und auf den Wiesen am Kanal u. a. m.

*Dipsaceae.*

Succisa pratensis Mönch. Verbreitet.

*Campanulaceae.*

Jasione montana L. Zerstrent.

Campanula rotundifolia L. Häufig.

— rapunculoides L. Bergkirchen: Kirchhof. Auf dem Wilhelmstein.

— Trachelium L. Bad Rehburg: Lichtungen im Mastbruch. Im Walde zwischen Berghol und Münchehagen. Am Bahndamm zwischen Winzlar und Wiedenbrügge. An der Landstrasse Bergkirchen-Sachsenhagen.

*Compositae.*

Eupatorium Cannabinum L. An der Bahn zwischen Bad und Stadt Rehburg. Wölpinghausen. Bad Rehburg: Mastbruch.

Tussilago Farfara L. Bad Rehburg. Bei den Hütten vor Berghol.

Aster salicifolius Scholler Loccum: Im Klosterhof.

Solidago Virga-aurea L. Nordufer des Steinhuder Meeres: In den „schwarzen Bergen“.

Bellis perennis L. Häufig.

Pulicaria dysenterica Gärtner. Wölpinghausen: Waldrand rechts unterhalb der Chaussee Berghol-Wölpinghausen, kurz vor Wölpinghausen.

Pulicaria vulgaris Gärtner. Im Graben zwischen Wölpinghausen und Wiedenbrügge. Loccum: Bei Buschmanns Hotel.

Artemisia Absinthium L. Bad Rehburg: Am Walde bei der Försterei.

— vulgaris L. Schneeren. Bergkirchen: Kirchhof.

Tanacetum vulgare L. Verbreitet.

Achillea Millefolium L. Häufig.

— Ptarmica L. Häufig. Auch im Hagenburger Moor.

Anthemis arvensis L. Verbreitet.

— Cotula L. Münchehagen.

Chrysanthemum segetum L. Vielfach.

— Leucanthemum L. Häufig.

Matricaria Chamomilla L. Häufig. Auch im Hagenburger Moor.

Bidens tripartitus L. Loccum: An einem kleinen Teich im Klosterpark. Schmalenbruch. Hagenburg: Am Kanal und im Moore. Nordufer des Steinhuder Meeres (zwergig).

Arnica montana L. Bad Rehburg: Vereinzelt. Hagenburger Moor.

Senecio paluster DC. Hagenburger Moor.

— Jacobaea L. Bad Rehburg: Mastbruch. Wölpinghausen. Hagenburger Wald.

— aquaticus Hudson Wölpinghausen.

Senecio vulgaris L. Häufig.

— silvaticus L. Häufig.

Helichrysum arenarium DC. Chaussee von Stadt Rehburg nach Mardorf.

Gnaphalium silvaticum L. Bad Rehburg: Mastbruch u. a.

— uliginosum L. Bad Rehburg: Mastbruch. Nordufer des Steinhuder Meeres.

Antennaria dioeca Gärtner. Stadt Rehburg.

Filago minima Fries. Nordufer des Steinhuder Meeres: In den „weissen Bergen“.

Lappa minor DC. Bergkirchen: Kirchhof. Loccum: Kloster hof.

— nemorosa Körnicke. Wölpinghausen: Im Gebüsch am Wege etwa unterhalb des Wilhelmsturmes.

— tomentosa Lamarck. Bergkirchen: Kirchhof.

Carduus nutans L. Stadt Rehburg. Wölpinghausen: Auf der „Matte“.

— crispus L. Loccum: Klosterhof.

Carlina vulgaris L. Schneeren: Unweit der Mühle.

Cirsium lanceolatum Scopoli. Zwischen Wölpinghausen und dem Mastbruch. Winzlar. Hagenburg: Wiesen und im Schlosspark.

— acaule Allioni. Loccum-Wiedensahl.

— palustre Scopoli. Häufig.

— arvense Scopoli. Häufig.

Serratula tinctoria L. Bad Rehburg: Mastbruch. Hagenburger Wald: An der Bahn.

Centaurea Jacea L. Verbreitet. Winzlar. Wiedenbrügge. Schmalenbruch. Hagenburg: Wald und Moor. Münchehagen. Berghol. Wölpinghausen. Bergkirchen. Sachsenhagen.

— Cyanus L. Zwergig im Hagenburger Moor.

Lampsana communis L. Bad Rehburg. Zwischen Wölpinghausen und dem Mastbruch u. a. m.

Arnoseris minima Link. Stadt Rehburg. Mardorf. Steinhude.

Hypochaeris radicata L. Schneeren. Bergkirchen. Hagenburger Wald.

Taraxacum officinale Weber. Häufig.

Lactuca muralis Lessing. Bad Rehburg. Loccum.

Sonchus oleraceus L. Bad Rehburg u. a.

— arvensis L. Bad Rehburg: Im „alten Felde“.

Crepis paludosa Mönch. Bad Rehburg: Mastbruch. Hagenburg: Schlosspark und Wiesen am Kanal.

— biennis L. Bergkirchen: Am Wege.

— virens Villars. Bad Rehburg.

Hieracium Pilosella L. Häufig.

— auricula L. Hagenburger Moor.

Hieracium murorum L. Bad Rehburg. Münchehagen. Berghol: Am Steinbruch.
— vulgatum Fries. Rehburger Stadtforst.
— boreale Fries. Berghol: Am Steinbruch.
— laevigatum Willdenow. Loccum: Klosterpark.
— umbellatum L. Verbreitet.
— — var. abbreviatum Hartmann. Münchehagen. Hagenburger Moor.

# Hydracarinologische Beiträge.

## IV u. V.[1])

Von

Karl Viets, Bremen.

(Mit 15 Figuren.)

## IV. Einheimische Hydracarinen.

### Eylais incurvata n. sp.

(Fig. 1—2.)

Grösse: Die nur in einem Exemplare, einem Weibchen, vorliegende Eylaisart misst 2,8 mm in der Länge und 2,184 mm in der Breite.

Wie bei allen bislang aus der Gattung Eylais bekannt gewordenen Formen ist die Körperfarbe rot.

Gestalt: Im Umriss zeigt der Körper etwa Eiform; die breiteste Partie ist hinter der Mitte gelegen.

Haut: Die weiche Kőrperhaut weist die wohl für die meisten Eylais-Formen charakteristische, hier grobe Liniierung auf; sie ist in den freigebliebenen Teilen stellenweise mit zerstreut angeordneten, kreisrunden, porenähnlichen Gebilden besetzt.

Augen: Die Augenkapsel ist in ihrer Gesamtlateralweite 320 μ lang. Die gegen die Brücke deutlich abgegrenzten Einzelkapseln sind 200 μ lang und etwa 120 μ breit. Eine Verschmälerung bietet das Umrissbild der Kapseln nur in seinem hinteren Teile. Zu bemerken ist, dass die vorderen Innenecken der Kapseln einander zugeneigt sind, wodurch eine schwache Ausbuchtung der inneren Längsseiten noch deutlicher in die Erscheinung tritt. Die Oberfläche der Kapseln ist grob porös. Besonders charakteristisch ist der namentlich aussenseits von wulstigen Rändern eingefasste Kapseldurchbruch der Unterseite, in seiner Umrisslinie bei Ansicht von unten annähernd bohnenförmig. (Die punktierte Linie in Fig. 1 deutet seine Form an.) Die Augenlinsen sind nur klein, die kurz gestielten vorderen von

[1]) K. Viets, Hydrachnologische Beiträge. Abh. Nat. Ver. Bremen. 1908. Bd. 19. Heft 2. S. 267—275.
— Weitere hydrachnologische Beiträge. Jbid. 1909. Bd. 19. Heft 3. S. 453—476.
— Hydracarinologische Beiträge. III. Jbid. 1910. Bd. 20. Heft 1. S. 165—185.

45 μ Durchmesser, die hinteren lang, aber nur von geringer (20 μ) Breite. Die die Kapseln verbindende Brücke ist 90 μ lang und sowohl am Vorderrande als auch hinten scharf von den Kapseln abgesetzt und nicht in deren Innenrand überlaufend. Der Vorderrand der Brücke tritt wesentlich gegen die vorderen Kapselränder zurück; der Hinterrand trifft etwa die Mitte der Kapselinnenseiten. Die weit vom Vorderrande abgerückten Sinnesborsten stehen in 60 μ Entfernung voneinander. Der vordere Brückenrand ist median bis auf den nur schwach angedeuteten Muskelansatzzapfen zurückspringend. Von dieser Stelle ist die Mitte des, abgesehen von zwei nahezu median gelegenen Einkerbungen fast geraden Hinterrandes 45 μ entfernt.

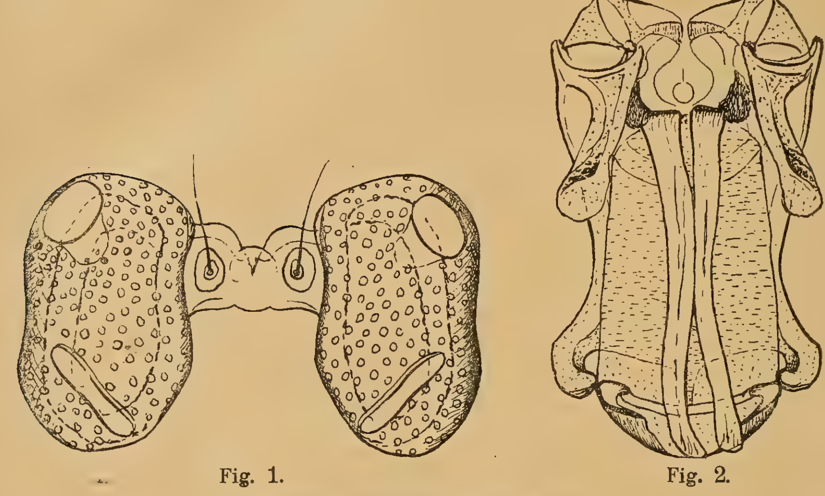


Fig. 1. Fig. 2.

Eylais incurvata Viets n. sp.

Fig. 1. Augenbrille des ♀; × 190.
Fig. 2. Maxillarorgan des ♀, von unten; × 107.

Mundteile: Das Maxillarorgan ist massig gebaut und 585 μ lang. Seine Breite beträgt im vorderen Teile 330 μ und ebenso weit ist die Entfernung der vorderen Fortsätze voneinander. Der vordere Rand des Organs zeigt sich nach Entfernung der Mandibeln als schwach ausgeschnitten. Auffallend breit, bis nahe an seine glockenhalsförmig nach vorn hin abschliessende Basis hinan ist der Pharynx, in der Gegend des verstärkten Ringes etwa 285 μ an Breite messend. Sein Hinterrand ist seitlich einwärts gekrümmt, mit besonderer Chitinverstärkung an der Ansatzstelle des erwähnten Ringes. In ihrem freien Ende sehr kurz sind die auffallend stark einwärts gekrümmten, hinteren Fortsätze (daher die Artbezeichnung). Die Mundscheibe misst 240 μ im Durchmesser, die kreisrunde Mundkrause 195 μ und die ebenso gestaltete Mundöffnung 30 μ. Die grossporige Zone um die Mundscheibe erstreckt sich bis reichlich an die Mitte der Maxillarplatte. Die Luftsäcke erreichen an Länge den

Hinterrand des Pharynx. Die Mandibeln messen in der Längsausdehnung 360 μ, in der Breite 210 μ. Deutlich erkennbar sind die Mandibelgrube, sowie das nur 20 μ lange, hyaline und ziemlich schmale Mandibelhäutchen. — Die schlanken, gestreckten Palpen zeigen einfachen äusseren Bau und nicht sehr reiche Beborstung. Besondere Höcker finden sich, abgesehen von der unwesentlichen, distalen Beugeseitenecke des zweiten Gliedes nicht. Die auf der Streckseite gemessenen Gliedlängen sind:

I. 105 μ, II. 200 μ, III. 175 μ, IV. 400 μ, V. 220 μ,

was etwa einer Gesamtlänge der Palpe von 1,10 mm entspricht. Das zweite und dritte Glied tragen auf der Dorsalseite in einer Reihe je etwa 5—6 Borsten, das zweite distal an der Innenseite in gewissen Abständen voneinander noch 4 Fiederborsten und das dritte Segment auf derselben Seite an der distalen Beugeseitenecke eine Gruppe von 8 kürzeren, teilweise gefiederten Dornen. Für die Mitte der Aussenseite beider Glieder sind 3 (beim 2. Gliede) und 4 (beim 3. Gliede) in einer Reihe hintereinander inserierte, feine Fiederhaare bemerkenswert. Das sehr lange, vorletzte Glied ist an der Streckseite mit 3 Dornen, dazu innenseits nahezu proximal, aussenseits distal mit je 1 kürzeren Borste besetzt. Die Beugeseitenbewehrung der Aussenseite des genannten (4.) Gliedes besteht aus 5—6 Schwertborsten. Innenseits stehen die Borsten auf diesem Tastersegmente mehr auf der Mitte der Flachseite. Es finden sich dort in zwei Reihen angeordnet je 5 bis 7 und 2 Dornen. Unterhalb der Mitte des Gliedes steht sehr nahe der Beugeseite noch 1 feines, gefiedertes Haar. Das Endglied trägt distal 3 kräftige Dornen und ausserdem über das ganze Glied zerstreut mehrere Borsten.

Epimeren: Das Hüftplattengebiet zeigt anderen Arten der Gattung gegenüber wenig besondere Merkmale. Hervorzuheben ist nur die verhältnismässig grosse Breite der Hüftplatten, namentlich nahe dem der Medianlinie zugewendeten Ende, sowie der starke subcutane Fortsatz der 2. und der gemeinschaftliche der 3. und 4. Platten.

Beine: Die für die Beine festgestellten Längen sind:

I. 1,876 mm, II. 2,100 mm, III. 2,324 mm, IV. 2,772 mm.

Fundort: Die Art stammt aus den Riddagshäuser Teichen bei Braunschweig (3. 5. 1910). Sie wurde mir von Herrn Förster E. Kühne-Braunschweig, der durch eifriges Sammeln die dortige Hydracarinenfauna festzustellen bemüht ist, gütigst zugesandt. Auch an dieser Stelle gebührt Herrn Kühne dafür schuldiger Dank.

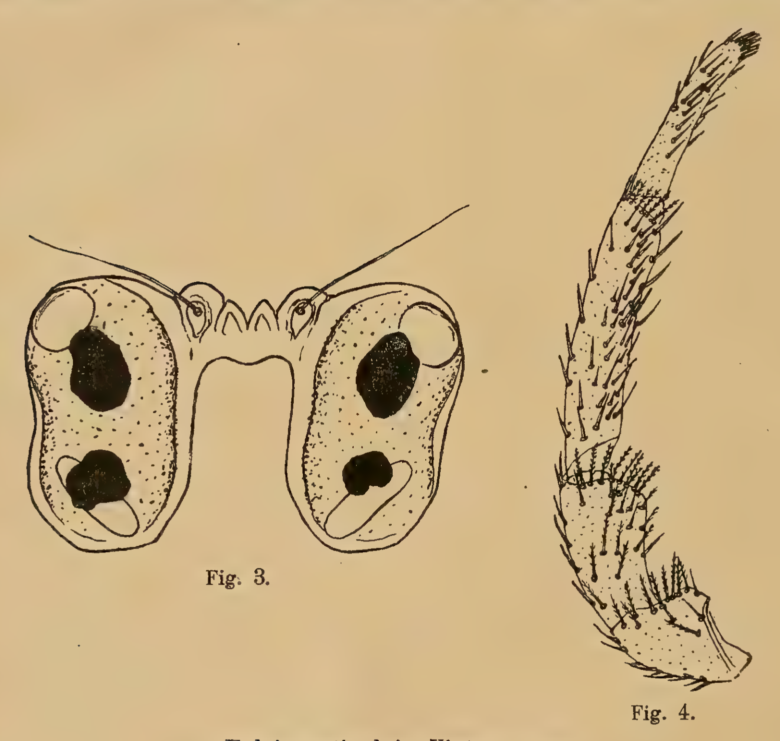
### Eylais setipalpis n. sp.

(Fig. 3—4.)

Diese Art, ebenfalls aus Braunschweig stammend, ist etwa 2,4 mm lang, gehört also zu den kleineren Formen der Gattung. Auch hier ist die weiche Körperhaut deutlich liniiert und die Leistchen

von den auch bei der vorigen Art erwähnten, hier stellenweise zahlreichen, kreisrunden Poren untermischt.

Augen: Die 205 μ langen, 125 μ breiten Augenkapseln sind durch eine im vorderen Drittel sich ansetzende, verhältnismässig kurze Brücke miteinander verbunden. Die verbreiterte Basis der Sinnesborstenhöcker tritt jederseits in geringem Bogen vor. Die Borsten sind 75 μ voneinander entfernt. Innenseits neben den Borstenhöckern liegen zwei, die Mitte der Brücke einnehmende, zugespitzte, mauseohrförmige Fortsätze, zwischen denen die Brückenmitte sich spitzwinklig einsenkt. Der Hinterrand der Brücke ist in der Mitte sanft nach hinten vorgewölbt, der Ansatz an die Kapselinnenseiten rundbogig. Die Augenlinsen, namentlich die vorderen, sind nur klein.




Eylais setipalpis Viets n. sp.

Fig. 3. Augenbrille; × 177.
Fig. 4. Linke Palpe, Innenseite; × 90.

Mundteile: Das Maxillarorgan ist sehr plump gebaut, kurz und besonders im vorderen Teile dick. Seine Gesamtlänge beträgt 570 μ, die Breite 390 μ. Die Fortsätze, die vorderen sowohl als auch die hinteren, sind nur kurz. Die Mundpartie ist 210 μ im Durchmesser und kreisrund. Die diese umgebenden Poren sind gross und erstrecken sich, allmählich kleiner werdend, ziemlich weit nach hinten. Der 390 μ lange Pharynx verschmälert sich gegen seine

Basis hin nur unwesentlich. Die 330 μ langen Luftsäcke erreichen gerade die schwach bemerkbare Verdickungszone des Pharynx. Die Mandibeln sind 360 μ lang, jedoch verhältnismässig schmal und nur 225 μ breit. Charakteristisch ist an der Beugeseite ihres Basalteils eine nach vorn weisende, kegelig ausgezogene Spitze. — Die Palpen sind recht schlank und in ihren vorletzten und letzten Gliedern schwach säbelförmig gebogen. Die für die 2. und 3. Glieder der Eylais-Palpen charakteristische Durchbrechung des Chitins zeigt diese Form auch im unteren Teile des 4. Gliedes. Die Längen der einzelnen Segmente, auf der Streckseite gemessen, sind:

I. 135 μ, II. 225 μ, III. 255 μ, IV. 480 μ, V. 285 μ.

Für die Palpe ergibt das eine Gesamtlänge von etwa 1,36 mm. Das 3. Glied besitzt distal keinen Vorsprung, ein Moment, das die Schlankheit der Palpe umsomehr hervortreten lässt; die Breite des Gliedes beträgt hier 130 μ. Recht charakteristisch ist die überaus reiche Beborstung der Palpe an allen Gliedern, besonders an der inneren Flachseite. Sogar das im allgemeinen recht spärlich in der Weise ausgestattete Grundglied trägt auf dem Rücken distal eine Gruppe von 4—5 gebogenen Borsten. Am reichsten sind das 3., 4. und letzte Segment beborstet. Um das Distalende des 3. und 4. Gliedes, bei ersterem jedoch nur innenseits, stehen kranzartig angeordnet eine Reihe von Fiederborsten. Das 5. Glied der Palpe endigt mit einer Gruppe von etwa 8—10 kräftigen Dornen. Ueber die genauere Zahl und Stellung der Borsten orientiert Fig. 4.

Beine: Die Beinlängen sind:

I. 2,212 mm, II. 2,464 mm, III. 2,520 mm, IV. 2,744 mm.

Sämtliche Beine sind ausserordentlich reich beborstet.

Fundort: Tümpel, Mastbruch bei Braunschweig (8. 5. 1910); leg. E. Kühne.

## Hydrarachna conjecta dissecta n. var.

(Fig. 5—6.)

Der Beschreibung liegt ein Weibchen zu Grunde.

Grösse: Die Körperlänge beträgt 1,988 mm, bei 1,792 mm grösster Breite. Die Höhe des Körpers ist 1,596 mm.

Farbe: Wie bei Hydrarachna durchweg, ist auch diese Form von roter Farbe.

Gestalt: Im Umriss zeigt der Körper von oben gesehen die Gestalt eines kurzen Ovals mit schwacher Abflachung am Vorder- und Hinterende. Die grösste Breite liegt etwas hinter der Mitte. Der Rücken erscheint bei Seitenlage des Tieres stark gewölbt; die Bauchpartie dagegen ist flach.

Haut: Die Oberhaut ist dicht papillös; die Papillen sind warzenförmig, rund endigend und im hinteren Teile des Körpers etwas gestreckter als vorn. Die zwei Rückenplatten, wie bei der Stammform gleich hinter den Augenkapseln gelegen, befinden sich

in 225 μ Abstand voneinander. Jede von ihnen ist 615 μ lang und im vorderen Teile 165 μ breit, hierin also im ganzen der Hydrarachna conjecta Koen. gleichend. Auffallend abweichend von dieser ist jedoch bei der Varietät die hintere, leistenartig schmale, nur 35 μ breite Partie, die innenseits fast ohne markanten Absatz aus der Verbreiterung herausläuft.

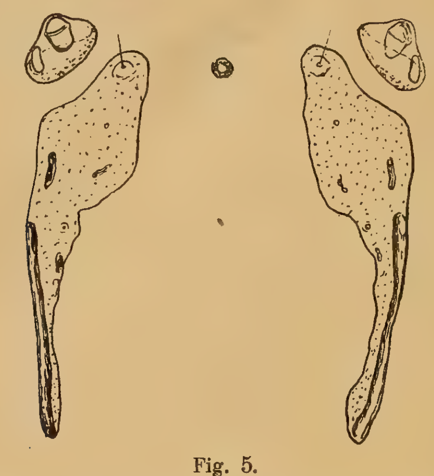


Fig. 5.

Hydrarachna conjecta dissecta Viets n. var.

Fig. 5. Rückenschilder des ♀ und Augenkapseln; × 85.

Augen: Die Augenkapseln sind gedrungen und 420 μ voneinander entfernt. Die Vorderlinse ist gross und stark gewölbt. Das Medianauge steht central zwischen den Vorderenden der Schilder und ist 50 μ gross.

Mundteile: Das gedrungene Maxillarorgan misst in seinem Grundteil 360 μ in der Lateralausdehnung. Das kurze, dem Grundteil des Organs an Länge etwa gleichkommende Rostrum (etwa 300 μ lang) ist nur unerheblich abwärts gekrümmt. Es ist nahe seinem Grunde 100 μ breit. Sehr umfangreich sind die Palpeninsertionsgruben. Die 750 μ langen Mandibeln sind nur mässig gebogen und in der Mitte bis auf 75 μ stark flügelartig verbreitert. — Die Maxillartaster sind kurz und kräftig, jedoch etwas schlanker als bei H. conjecta Koen. Sie überragen das Rostrum um 90 μ. Die Gliedlängen, auf der Streckseite gemessen, sind:

I. 130 μ, II. 110 μ, III. 155 μ, IV. 90 μ, V. 45 μ.

Das erste und zweite Glied sind dorsoventral sehr stark, und zwar ist das erste 155 μ, das zweite 125 μ dick, während das dritte nur 70 μ dick ist. Der Borstenbesatz muss, wie bei der Stammform auch, als spärlich bezeichnet werden. Das zweite Glied trägt auf der Streckseite 3 kurze Dornen, in deren Nähe auf der inneren Flachseite im Zwischenraume der unteren und mittleren Streckseitenborste 1 und auf der äusseren Flachseite distal 2 Borsten inseriert

sind. Auf der Streckseite des dritten Gliedes stehen distal und nahe dem Proximalende je 1, auf der äusseren Flachseite verteilt 3 feine Härchen. Das Endglied der Palpe ist länger als der Klauenfortsatz des vorletzten Gliedes.

Epimeren: Das Epimeralgebiet ist nur 700 μ lang, bei 1,428 mm lateraler Weite. Die ersten und zweiten Platten sind ohne besondere Auszeichnung. Die übrigen Hüftplatten sind bei der Varietät im ganzen wie bei der Stammform gebaut, doch lassen sich namentlich im Bau der letzten Platte gewisse Abweichungen erkennen. Die dritte Epimere ist aussen breiter (240 μ) als innen (120 μ), zeigt bei der Varietät im Hinterrande einen nahezu geraden Verlauf und biegt an der hinteren Aussenecke scharf nach vorn hin um, während der Rand bei der Stammform im lateralen Teile seines Verlaufs eine deutliche Ausbiegung nach hinten erkennen lässt und auch nicht so scharfeckig in den Seitenrand übergeht. Der Vorderrand der dritten Platte ist in der Mitte sanft vorgewölbt; die vordere Innenecke weist einen nach vorn gerichteten, dreieckigen subcutanen Fortsatz auf. Die vierte Epimere ist wesentlich breiter als die dritte (255 μ), in der Form annähernd trapezförmig und insofern also der Stammart gleichend, jedoch ohne eigentlichen Innenfortsatz; dieser ist nur durch eine sanfte Einbuchtung des Hinterrandes angedeutet. Der Innenrand der 3. und 4. Platten ist von einem schmalen, chitinisierten, stellenweise unregelmässig gezackten Saume umgeben. Der Innenrand der letzten Platten ist bei der Varietät weniger nach der Medianen, mehr nach hinten hin gerichtet, als bei der Stammform.

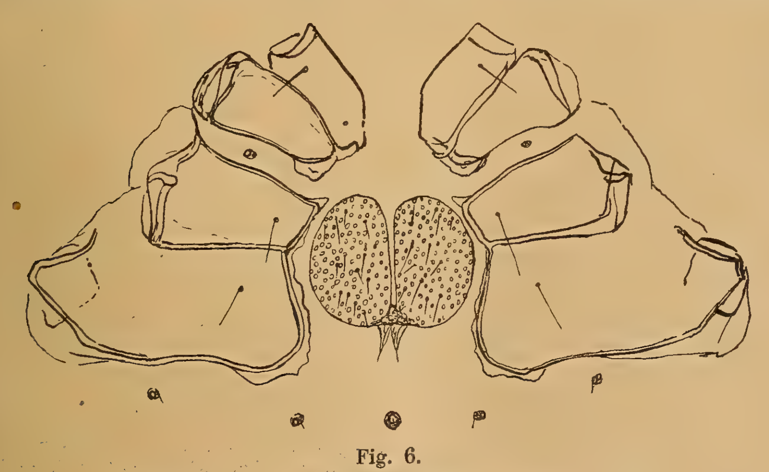


Fig. 6.

Hydrarachna conjecta dissecta Viets n. var.

Fig. 6. Epimeralgebiet und Genitalorgan des ♀; × 60.

Genitalorgan: Die Genitalplatten sind weit nach vorn gerückt, der Vorderrand derselben liegt in der Linie zwischen den subcutanen Fortsätzen der inneren Vorderecken der 3. Epimeren, während der Hinterrand des Organs wenig über die Mitte der Innenseiten der

4. Platten hinausragt. Der Umriss des äusseren Geschlechtsorgans ist nahezu kreisförmig und zwar beträgt die etwas grössere Lateralausdehnung beider Platten zusammen 360 μ gegenüber 300 μ medianer Länge. Bei H. conjecta Koen. ist das Organ bei derselben Lateralweite wesentlich kürzer in der Medianausdehnung. Der wesentlichste Unterschied der Stammart gegenüber liegt darin, dass die beiden Platten median fast in ihrer ganzen Länge durch einen schmalen Spalt von vorn her voneinander getrennt sind, während Koenike's Art an gleicher Stelle nur eine kleine Einkerbung zeigt. Auf den Platten zerstreut stehen einzelne Haare; der Hinterrand ist jedoch frei davon. Die Genitalnäpfe sind zahlreich, klein und liegen dicht aneinander. Die Entfernung des äusseren Genitalorgans vom Hinterrande des Körpers beträgt 1,240 mm, vom Anus 196 μ.

Anus: Der sog. Anus liegt etwas hinter der die Hinterrandinnenecken der vierten Epimeren verbindenden Linie.

Beine: Die Beinlängen wurden gemessen für das

I. 0,930 mm, II. 1,440 mm, III. 1,650 mm, IV. 1,920 mm.

Fundort: 1 ♀ aus den Riddagshäuser Teichen bei Braunschweig (3. 5. 1910); leg. E. Kühne.

---

Zur Systematik der Gattung Hydrarachna ist zu bemerken, dass der Speciesname inermis innerhalb dieser Gattung zweimal verwendet wurde, von Piersig[1]) und von E. v. Daday[2]). Daday's Bezeichnung darf, weil späteren Datums, nicht beibehalten werden. Ich schlage vor, für Hydrarachna inermis Daday 1901 Eugen von Daday zu Ehren die Bezeichnung Hydrarachna eugeni als nov. nom. zu gebrauchen.

---

## Brachypoda celeripes Viets.

(Fig. 7—9.)

Diese bislang nur im männlichen Geschlechte aufgefundene Form, die dritte aus dem Genus Brachypoda Leb. bekannte Art, wurde im Zoolog. Anzeig.[3]) bereits kurz beschrieben.

Grösse: Wie Brachypoda versicolor (O. F. Müll.) ist auch Br. celeripes Viets nur eine kleine Hydracarine. Der Körper ist 495 μ lang und an seiner breitesten Stelle, etwa in der Mitte, 345 μ breit. Müller's Art unterscheidet sich insofern etwas von der neuen, als sie ihre grösste Breite in der vorderen Körperhälfte besitzt. Die Höhe des Rumpfes ist bei Br. celeripes 205 μ.

[1]) R. Piersig. Eine neue Hydrachna-Species. Zoolog. Anz. 1895. Bd. XVIII. No. 481. S. 302.

[2]) E. v. Daday. Mikroskopische Süßwassertiere. In.: G. Horváth. Zoologische Ergebnisse der dritten asiatischen Forschungsreise des Grafen Eugen Zichy. Vol. II. 1901. (Leipzig u. Budapest.) S. 425—426. Taf. XV. Fig. 4—11.

[3]) K. Viets. Brachypoda celeripes n. sp. ♂, eine neue deutsche Hydracarinen-Art. Zoolog. Anz. 1910. Bd. XXXVI. No. 25. pg. 442—444. Fig. 1—2.

Farbe: In der Färbung steht meine Art der farbenprächtigen Müller'schen nach. Der Körper ist ebenso wie Palpen und Beine gelblich durchscheinend. Innere Organe geben der Oberseite ein stellenweise dunkleres, geflecktes Aussehen; die Mitte ist schwach bläulich. Der losgelöste, von anhaftenden inneren Organen gereinigte Rückenpanzer lässt eine rötliche Zeichnung erkennen. Der Bauchpanzer ist gleichfarbig gelblich.

Gestalt: Die Körperform ist die einer kurzen Ellipse. Das Stirnende ist abgeflacht, der hintere Seitenrand mit schwachen Eindrücken versehen. Wie schon hervorgehoben, ist die Umrisslinie des Körpers bei Br. versicolor nach hinten zu mehr verjüngt. Die vor den Augen gelegene Partie des Rückenschildes ist etwas wulstig. Bei Seitenlage ergeben sich einige weitere Unterschiede zwischen beiden Arten. Die Trennungsfurche zwischen den beiden Panzern verläuft bei Br. celeripes bei dieser Lage geradlinig, während sie bei der alten Art in ihrer Mitte stark nach der Bauchseite zu ausbiegt. Die Erhebung des Rückens über der Trennungsfurche ist bei Br. celeripes ♂ 75 μ (bei Br. versicolor ♂ ist die Rückenpartie stärker gewölbt), die Höhe des Bauchpanzers ist 135 μ. — Der Augenabstand beträgt mit 180 μ etwas mehr als bei Müller's Species. Die antenniformen Borsten sind 115 μ voneinander entfernt.

Mundteile: Das Maxillarorgan des Männchens der Brachypoda celeripes ist, bei Seitenlage gemessen, 95 μ hoch und gegenüber dem des Br. versicolor ♂ mit 105 μ Höhe hierin unwesentlich abweichend. Ebenso ist die Lateralausdehnung, die Breite des Organs, beider Arten nur von geringem Unterschiede, 45 μ bei der neuen, 55 μ bei der bekannten Form. Bei Seitenlage erkennbar ist der bei Br. celeripes massiger ausgebildete Mundkegel, der in sanfter Rundung in die hintere Maxillarplatte übergeht, im Gegensatz zu dem winklig von dieser abgesetzten Mundkegel der Müller'schen Art. Der löffelförmige Pharynx ist 55 μ lang und schmal (10 μ breit) und, wie bei Seitenlage des Organs zu erkennen ist, in seinem freien Ende dem Stiele, der rückwärtigen Verlängerung der Maxillarplatte, fast parallel schräg nach oben gerichtet. Bei der Vergleichsart ist der Pharynx zierlicher und in seinem freien Ende vom Maxillarorgan abgebogen, mit dem Stiele einen spitzen Winkel bildend. Bei Ansicht von oben reicht der Pharynx bei Br. celeripes bis zur Mitte des Maxillarorganstiels, bei Br. versicolor jedoch nur bis zu seiner Basis am Hinterrande der Platte, eine Folge seiner kurz vorher beginnenden Umbiegung nach oben hin. — Auffallend specifische Unterschiede zeigt der Vergleich der Mandibeln beider Arten. Diese sind bei Br. celeripes merklich plumper gebaut als bei der Müller'schen Species. Sie messen 125 μ in der Länge, der Basalteil allein 85 μ, bei Müller's Art 95 μ. Der Basalteil zeigt bei Seitenlage parallel laufende Seitenränder und ist distal, also an der Klauenbasis von 30 μ dorsoventraler Breite (bei Br. versicolor nur 23 μ). Der dem Vorderrande der Mandibelgrube gegenüberliegende Vorsprung, das sog. Mandibelknie, ist recht scharfspitzig ausgezogen; diesen Vorsprung einbegriffen ist die Mandibel hier dorsoventral 450 μ breit (bei Müller's Form nur 380 μ).

Weitere Unterschiede beider Arten liegen in der Ausbildung der Klaue, die bei der neuen Form mit ihrer Basis tief und mit scharfer, dreieckig einspringender Ecke in das Grundglied der Mandibel eingesenkt ist, bei Br. versicolor diesem jedoch abschliessend aufliegt. Die im ganzen ziemlich gestreckte Klaue trägt auf ihrer konvexen Seite einen zweiteiligen, flügelartigen Saum, dessen grösserer, hinterer, nach vorn hin stärker verbreiterter (dorsoventral 80 μ) und auf der Fläche fein gerippter Teil von dem Saume der Klauenspitze deutlich getrennt und gegen ihn mit Rundung an der Aussenseite abgegrenzt ist. Der auf der Konvexseite der Klaue befindliche Saum ist bei Br. versicolor ungeteilt und weniger breit.



Fig. 7.

Brachypoda celeripes Viets.

Fig. 7. Rechte Palpe des ♂, Innenseite; × 400.

Die Palpen beider Arten sind im allgemeinen sowohl von gleichem Bau, bei der hier beschriebenen Form nur etwas kürzer, als auch von fast derselben Borstenausstattung. Die Längen der einzelnen Glieder beider Arten sind:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Br. celeripes Viets: | I. 35 μ, | II. 58 μ, | III. 35 μ, | IV. 90 μ, | V. 28 μ. |
| Br. versicolor (Müll.): | „ 38 μ, | „ 65 μ, | „ 38 μ, | „ 108 μ, | „ 35 μ. |

Infolge des dersoventral weniger starken 2. und 4. Gliedes (letzteres ist auch in der Lateralweite weniger kräftig) erscheint die Palpe der neuen Art etwas schlanker. Das 2. Glied ist dorsoventral 40 μ, das vierte ist 25 μ stark (bei Br. versicolor 55 μ und 35 μ); das 4. Glied misst lateral 32 μ (45 μ bei der Vergleichsart). Der Zapfen des 2. Segments ist massiger, abgerundet und weniger nach auswärts gerichtet als bei Br. versicolor.

Epimeren: Das Epimeralgebiet der Br. celeripes ist 390 μ lang und reicht weiter nach hinten als bei Br. versicolor, auch lässt es namentlich am hinteren Seitenrande den für diese Art charakteristischen, deutlichen Abschluss gegen die übrige Bauchfläche vermissen. Der epimerenfreie Teil der Unterseite ist bei Br. celeripes merklich kürzer als bei der anderen Art. Die Maxillarbucht ist 110 μ lang und etwa 50 μ breit, bei der alten Species wenig länger. Der Hinterrand der letzten Hüftplatten verläuft bei beiden Arten median erst geradlinig, im rechten Winkel zur Längsachse des Körpers, um bei Br. celeripes in seinem weiteren Verlaufe dann nach schwacher Einbiegung nach vorn in den Körperrand überzugehen, während er bei Br. versicolor nach dem medianen Stück sofort mit stark chitinisiertem Rande nach vorn umbiegt und erst ziemlich weit vorn zur Vereinigung mit dem Seitenrande gelangt. Der Hinterrand dieser Hüftplatten endigt median in mehreren (jederseits zwei) höckerartigen Gebilden, an die sich weiter lateralwärts 4—5 kurze, dornartige Fortsätze mit dahinter inserierten Borsten anschliessen.

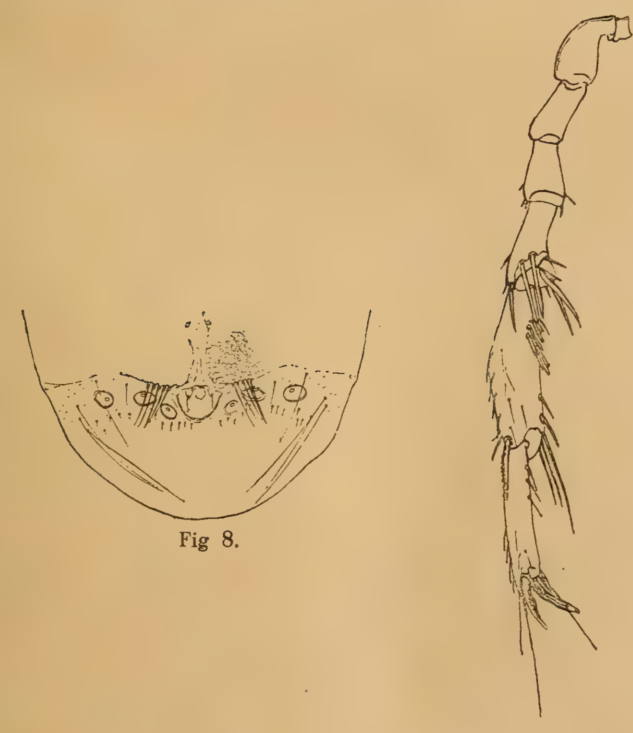


Fig 8.

Fig 9.

Brachypoda celeripes Viets ♂.

Fig. 8. Hinterende des Körpers; Unterseite, etwas gehoben.
Fig. 9. Viertes Bein rechts, von unten; × 152.

Genitalgebiet: Die charakteristischste Differenzierung beider Arten weist das Genitalgebiet auf: bei Br. versicolor (Müll.) jeder-

seits 3 Näpfe im Dreieck angeordnet, bei Br. celeripes Viets je 3 Näpfe hintereinander, in einer lateralwärts gerichteten, dem Verlauf des Hinterrandes der 4. Epimere entsprechenden Linie liegend. Zwischen den beiden inneren Näpfen ist hier bei gehobenem Körperende eine etwa halbrunde, genitaltaschenähnliche Vertiefung erkennbar. Das Genitalfeld weicht in der Hautstruktur insofern vom Körperpanzer ab, als es nur eine feine Porosität aufweist, nicht die für die übrige Körperbedeckung charakteristische Felderung, jedes Feldchen eine Anzahl Poren einschliessend (in Figur 8 angedeutet). Das Genitalfeld schliesst nach hinten mit einer unregelmässigen Reihe kurzer Börstchen ab. An den lateralen Enden der Reihe, sowie zwischen dem äusseren Napfe jederseits und dem Epimeralgebiete stehen einige lange, feine Haare.

Das Penisgerüst ist 145 μ lang (bei der Vergleichsart 165 μ) und besitzt zwei Paar gleichweit abstehende, in ihren freien Enden etwa 80 μ voneinander entfernte, nach vorn weisende Seitenäste, deren vorderer namentlich basal kräftiger als der hintere ist. Unterschiedlich ist bei Br. versicolor das hintere Fortsatzpaar kräftiger als das vordere. Zwei seitliche Häkchen nahe dem freien Ende des Gerüstes sind bei der neuen Art kräftiger und länger als bei der Müller'schen.

Beine: Die Längen der Beine sind: I. 405 μ, II. 480 μ, III. 525 μ, IV. 540 μ.
Das für das männliche Geschlecht von Brachypoda generelle Merkmal, die Greifvorrichtung am Hinterbein, ist bei Br. celeripes nicht in der auffallenden Weise ausgeprägt, wie bei der verwandten Art. Das vierte Glied ist distal etwas verbreitert und trägt hier an der Beugeseite unterseits drei kräftige Borsten mit vor der fast distal inserierten letzten stehendem, spitzem Höcker. Das folgende, basal eingeschnürte, im ganzen etwas gebogene Glied ist im unteren Drittel mit einer Reihe an der Beugeseite eingelenkter, ungleich langer Dornen bewehrt, die beim Beugen dieses Gliedes gegen das vorhergehende das Klammerorgan zu vervollständigen geeignet erscheinen. Besonders kräftig ist auch die längere der beiden an sich schon grossen Krallen des 4. Beinpaares entwickelt, die mit 60 μ Länge fast doppelt so lang wie die gleiche der Br. versicolor ist.

Fundort: Ein ♂ in der Gr. Delme südlich Delmenhorst i. O. 8. 9. 1910. Wassertemperatur 16° C.

---

## V. Afrikanische Hydracarinen.

In einer kleinen Sammlung afrikanischer Wassermilben, die, aus einem Fischteiche in Nyembe-Bulungwa in Deutsch-Ost-Afrika stammend, mir durch freundliche Uebermittlung des Herrn H. L. Hammerstein zugingen, konnte ich die nachstehend aufgeführten Arten konstatieren. Wie bereits gelegentlich der vorläufigen Kennzeichnung einzelner Arten[1]) hervorgehoben wurde, war es nicht möglich, für die im

[1]) K. Viets. Neue afrikanische Hydracarinen. Zoolog. Anz. 1911. Bd. XXXVII. Nr. 6/7. S. 153—157. Fig. 1—3.

Sammelgläschen vorgefundenen Eylais-Arten die genaue Körpergrösse anzugeben, da bei den weichhäutigen Tieren infolge Schüttelns die Körperhaut zerrissen war, sodass an derselben günstigsten Falls nur noch die Beine, sowie Mundorgan und Palpen hingen. Bei mehreren Exemplaren war auch der Zusammenhang zwischen Maxillarorgan und Palpen einerseits und Augenbrille andrerseits gelöst worden, sodass es unmöglich erscheint, die einzelnen Teile mit Sicherheit als zu diesem oder jenem Individuum gehörend anzusprechen und die zerfallenen Tiere zu rekonstruiren.

## Eylais angulata Viets.

(Fig. 10.)

Diese in beiden Geschlechtern aufgefundene Art gehört zu den kleineren Eylais-Formen.

Weibchen.

Haut: Die Haut zeigt eine nur sehr schwach hervortretende Liniierung und deutliche, unregelmässig dazwischen angeordnete Poren.

Augenbrille. Im Bau der Augenbrille zeigt E. angulata gewisse Anklänge an E. insularis Sig. Thor[1]), eine von Piersig[2]) zu den unsicheren Arten der Gattung gerechnete Form. Abweichend von Thor's Art zeigt die afrikanische Species einmal eine schärfer im Winkel nach hinten ausgezogene Augenbrückenmitte, namentlich im weiblichen Geschlechte, dann aber auch sind bei ihr die Längsachsen der beiden Augenkapseln nach hinten zu stark konvergierend, ebenso wie deren Innenränder, während Thor's Art nach hinten zu ebenso stark divergierende Kapselinnenränder aufweist. Die Einbuchtung des seitlichen Aussenrandes der Kapseln ist bei der neuen Art ausgeprägter als bei der skandinavischen Form. Die Gesamtausdehnung der Augenbrille, lateralwärts gemessen, beträgt 335 μ, 125 μ davon kommt auf die Länge der Brücke. Die Längsausdehnung der einzelnen Kapseln beträgt 195 μ. Die Einzelaugen haben die für Eylais charakteristische Form und Lage; die breit elliptischen, ziemlich grossen, vorderen, nicht den Kapselrand erreichenden sind nicht gestielt (bei E. insularis Thor liegen sie hart an der Aussenrandsecke der Kapsel und sind langgestielt). Die hinteren Augen zeigen die bekannte Figur einer langen, schmalen Ellipse. Die Augenbrücke tritt in ihrer Verbindungsstelle mit den Kapseln merklich gegen diese zurück. An der Ansatzstelle ist die Brücke keulenförmig verbreitert und trägt hier nahe ihrem vorderen Rande die Sinnesborsten. Die Fortsetzung der Brücke nach der winklig zurücktretenden Mitte hin ist stielartig verschmälert.

Mundteile: Im Maxillarorgan weicht E. angulata in charakteristischer Weise von Thor's zum Vergleiche herangezogener Form ab. Bei dieser ist eine deutliche untere Maxillarplatte vorhanden

---

[1]) Sig. Thor. 3 nye Eylaïs-arter fundne i Hornsjœ paa Oelandt i Sverige af Hr. A. Tullgren. Kristiania. 1899. S. 8, Taf. XVIII, Fig. 176—178.

[2]) R. Piersig (+ H. Lohmann). Hydrachnidae (+ Halacaridae). Tierreich. Lief. 13. 1901. S. 309.

mit merklicher Einsattelung hinter der Mundscheibe; ausserdem ist der Pharynx hinten weit hervorragend. Die Gesamtlänge des Maxillarorgans der E. angulata beträgt einschliesslich der Mandibeln 510 μ, die dorsoventrale Höhe 390 μ und die Breite 240 μ. Die vorderen, ziemlich langen Fortsätze stehen steil aufrecht; sie sind kaum seitwärts gerichtet. Die Maxillarplatte ist in schmaler Zone um die Mundpartie grossporig und wie bei Seitenlage zu erkennen ist, hinter derselben sanft ausgemuldet. Bemerkenswert ist, dass nach Abschluss des hinter der Mundpartie besonders schmalen Porenringes sofort der Pharynx durchbricht, eine Fortsetzung der Maxillarplatte mit dem für Eylais im allgemeinen charakteristischen Abschluss gegen den Pharynx hin nicht stattfindet, eine Erscheinung, die von F. Koenike zuerst bei der afrikanischen E. degenerata Koen.[1]) beobachtet wurde. Die hinteren Fortsätze, bei E. degenerata Koen. dem Pharynx angewachsen, bilden bei der neuen Form die Verlängerung des Seitenrandes der Maxillarplatte; innenseits sind sie mit dem Pharynx verwachsen. Sie sind nicht sehr lang, am Ende verflacht und aufwärts gebogen. Der Pharynx ist im Umriss flaschenförmig, vorn schmal, hinten halbkreisförmig abschliessend und ohne Chitinring. Ueber den gerundeten Rand erstreckt sich nach hinten hinaus ein schmaler, saumartiger Anhang, von dem namentlich zwei seitliche Lappen auffallen. Die Luftsäcke überragen den Pharynx (Ansicht von oben).



Fig. 10.

Eylais angulata Viets.

Fig. 10. Linke Palpe des ♀, Innenseite; × 140.

[1]) F. Koenike. Zur Systematik der Gattung Eylais Latr. Abh. Nat. Ver. Brem. 1897. Bd. XIV, H. 2, S. 292.

Palpen: Die Gliedlängen wurden wie folgt festgestellt:

I. 105 μ, II. 125 μ, III. 150 μ, IV. 256 μ, V. 150 μ.

Der Borstenbesatz ist reich. Der distale Beugeseitenvorsprung des dritten Gliedes ist wenig ausgebildet. An dieser Stelle stehen 6—7 Borsten, darunter einige gefiederte. Die Streckseite dieses und des vorhergehenden Gliedes trägt mehrere, durchweg anliegende Dornen. Das folgende, fünfte Segment hat an gleicher Stelle drei Borsten. Die innere Flachseite desselben Gliedes ist mit 4—5 kräftigen Schwertborsten und dazwischenliegenden, winzigen Dornen ausgestattet; distal stehen noch 3 Fiederborsten und etwas mehr beugeseitenwärts 2 glatte, gebogene Borsten. Die äussere Flachseite des vierten Gliedes trägt ebenfalls kräftige Schwertborsten, 4 an der Zahl, jedoch näher dem Beugeseitenrande inseriert als die der gegenüberliegenden inneren Flachseite. Zwischen ihnen sitzen je 1 oder 2 z. T. gefiederte, kürzere Dornen. Das Endglied ist etwas gekrümmt, auf beiden Seiten mit mehreren kürzeren Dornen und distal mit mehreren winzigen Nägeln versehen.

Epimeren. Die Hüftplatten bieten keine besonderen Merkmale. Hervorzuheben ist nur der grosse, etwa dreieckige, spitz ausgezogene, innere Fortsatz der vereinigten 1. + 2. und 3. + 4. Platten, sowie die Besetzung derselben mit zerstreut stehenden kräftigen Haaren.

Füsse: Die Füsse zeigen die für Eylais generell bestehende Ausgestaltung. Die Fusslängen sind:

I. 1,305 mm, II. 1,425 mm, III. 1,540 mm, IV. 1,950 mm.

Bemerkenswert ist, dass die Endglieder, namentlich der ersten zwei Beinpaare, distal stumpf endigen und hier auffallend reich beborstet sind, so reich, dass die Endklauen nur mit Schwierigkeit zu erkennen sind.

### Männchen.

In den specifischen Merkmalen gleicht das Männchen dem Weibchen. Wie generell gültig, ist es kleiner als dieses. Die Augenbrille gleicht annähernd der des Weibchens. Es finden sich die nach hinten zu konvergierenden Längsachsen der Kapseln, die deutlich eingebuchtete Aussenrandsmitte derselben, sowie die abgeschrägte innere Hinterrandsecke, letzteres Merkmal beim Männchen noch deutlicher als beim Weibchen hervortretend. In derselben Weise wie im weiblichen Geschlechte, tritt auch beim männlichen die Brücke gegen die Vorderränder der Kapseln zurück, ist ebenso an deren Innenrand angesetzt und bietet auch in der Mitte den beim Weibchen allerdings stärker nach hinten vortretenden Winkel. Der Muskelansatzzapfen unter der Brückenmitte ist beim Männchen schwach entwickelt, während er beim Weibchen nur angedeutet war. Die Maxillarorgane bieten bei beiden Geschlechtern die gleichen Eigentümlichkeiten. Auch beim Männchen ist die schwache Einmuldung der unteren Wand des Organs hinter der Mundpartie und der die Maxillarplatte verdrängende Pharynx mit seiner flaschenförmigen Endigung

bei Ansicht von oben als Charakteristikum bemerkenswert. Die männliche Palpe ist etwas plumper — namentlich das vierte Glied erscheint kürzer und dicker — als die weibliche. Unwesentliche Unterschiede zeigen sich in der Beborstung einzelner Glieder beider Geschlechter. Die Epimeren entsprechen einander. Die Beine des Männchens — es waren nur die einer Seite erhalten — zeigen von v. Daday's[1]) als Sexualdimorphismus erkanntem Befunde insofern eine Abweichung, als eigentliche, d. h. lange, feine und spitz endigende Schwimmhaare am 3.—5. Gliede des 1.—3. Beinpaares nur an der Unterseite der betreffenden Glieder auftreten. Oberseits sitzen am 4. und 5. Gliede dieser Beinpaare keine eigentlichen Schwimmhaare, wohl zahlreiche, zottig erscheinende, stumpf endigende Haargebilde, die etwas stärker, dabei wesentlich kürzer als die Schwimmhaare sind und die ihrer Funktion nach die Schwimmtätigkeit wohl zu unterstützen geeignet erscheinen.

Penis. Das Penisgerüst ist 375 μ lang. Der äussere Teil des Genitalorgans wird durch einen beborsteten Chitinring gebildet.

## Eylais degenerata galeata Viets.

(Fig. 11.)

Wie in der oben citierten, vorläufigen Beschreibung der Form erwähnt, wurde sie auf Grund der charakteristischen Augenbrille benannt. Leider ist das dem einzigen vorliegenden Individuum angehörende Maxillarorgan mit den daranhängenden Palpen infolge des Transportes vom Tiere losgelöst worden und konnte aus der Zahl der übrigen gleichen Schicksals nicht identifiziert werden. In meiner, schon gelegentlich der ersten Veröffentlichung über diese Form geäusserten Ansicht, dass mir die Zugehörigkeit der E. galeata zum Formenkreise der E. degenerata Koen. nicht ausgeschlossen erscheine, bestätigte mich ein Befund Daday's[2]), der E. degenerata Koen., diese in Afrika offenbar recht verbreitete Art in einer, von der Type Koenike's[3]) in der Augenbrille etwas abweichenden Form konstatierte. Auch stützt diese Tatsache die von mir schon als in besonders hohem Grade bei E. degenerata Koen. bestehend angedeutete Variabilität.

Augenbrille. Die Gesamtweite der Brille beträgt in der Lateralausdehnung 315 μ, die Länge der Brücke 130 μ. Die Einzelkapseln, in ihren Längsachsen nach hinten zu konvergierend, sind 195 μ lang. Im Gegensatz dazu zeigt die verwandte E. degenerata zueinander parallel laufende Kapsellängsachsen. Die Brücke ist

---

[1]) E. v. Daday. Die Eylaisarten Ungarns. Mathematische und Naturwiss. Berichte aus Ungarn. Leipzig 1903. Bd. XVIII. S. 342.

[2]) E. v. Daday, Untersuchungen über die Süsswasser-Mikrofauna Deutsch-Ost-Afrikas. — Zoologica, Heft 59. Stuttgart 1910. S. 239. Tf. 17, Fg. 6.

Herrn Prof. Dr. E. v. Daday spreche ich auch an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank aus für die liebenswürdige Ermöglichung einer Einsichtnahme in seine Arbeit.

[3]) F. Koenike. Hydrachniden-Fauna von Madagaskar und Nossi-Bé. Abhandl. Senckenberg. Natf.-Ges. Bd. XXI, Heft II. 1898. S. 307—309. Tf. 20, Fig. 7.

verhältnismässig schmal und tritt gegen den Vorderrand der Kapseln zurück. Der Brückenvorderrand zeigt jederseits, scharfeckig gegen den Kapselrand abgesetzt, die Insertionsflächen für die Sinnesborsten und dazwischen gelegen, wiederum deutlich abgesetzt und wenig zurückspringend, eine wellig gebogene Mittelpartie von 40 μ Länge. Die Sinnesborsten sind 80 μ voneinander entfernt inseriert und erheben sich aus einer ziemlich umfangreichen Basis. Der Brückenhinterrand dieser Form ist rundlich gegen die Kapseln abgesetzt (im Gegensatz zu der von Daday als E. degenerata Koen. bezeichneten Form, deren hinterer Augenbrückenrand scharfspitzig gegen die Kapseln abschliesst). Die Mitte des Hinterrandes springt in merklich geringerer Weise nach hinten heraus als bei Koenike's Type (l. c. F. 7). Die offene Partie der Kapselunterseite ist nicht sehr umfangreich; es bleibt etwa das mittlere Drittel frei. Die Durchbruchsränder sind wulstig. Das Vorderauge ist unterseits ganz geschlossen, die unter dem Hinterauge gelegene Kapselpartie nahezu. Bei Ansicht von unten erscheint der vordere und hintere Teil jeder Kapsel wie mit einer helmartigen Bedeckung versehen. Der an die vordere Aussenecke der Brücke anschliessende Durchbruchsrand jeder Kapselunterseite läuft erst im Bogen auswärts, etwa bis an die Mitte der Kapselaussenränder und so nach vorn abschliessend, an diesen nach hinten hin etwas entlang und dann wieder quer über die Kapseln hinweg an den Innenrand derselben, damit dann den hinteren Abschluss hinzufügend. Die Muskelansatzstelle der Brückenunterseite tritt als besonderer Zapfen nicht hervor, sie ist nur als runzelige Unebenheit angedeutet.

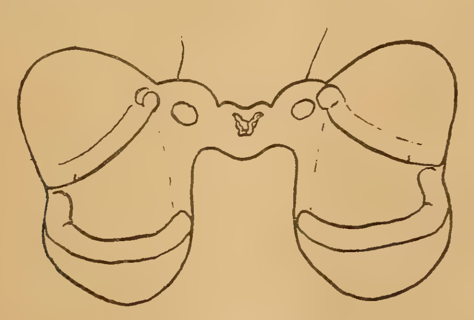


Fig. 11.

Eylais degenerata galeata Viets.

Fig. 11. Augenbrille von unten; × 185.

Beine: Nach den Beinlängen zu schliessen, gehört die vorliegende Form zu den kleineren des Genus Eylais. Sie ist nach dem Schwimmhaarbesatz der Beine ein Weibchen. Die Beinlängen sind:

I. 1,176 mm, II. 1,456 mm, III. 1,568 mm, IV. 1,876 mm.

---

Unsere Kenntnis der Gattung Eylais ist in systematischer Hinsicht in verhältnismässig kurzer Zeit — 1897 führten vergleichende

Untersuchungen F. Koenike[1]) dazu, eine Reihe bislang als Eylais extendens (O. F. Müller) bezeichneter Formen von dieser Art specifisch abzugrenzen — so fortgeschritten und die Zahl der Arten so gewachsen, wobei die Differenzierung der einzelnen untereinander oft minutiös wurde, dass sich allmählich Formenreihen herauszukristallisieren beginnen. Solche mehr oder weniger ineinander übergehende Formen — Formenreihen — sind in der Gattung Eylais meiner Ansicht nach als Ausdruck einer Art aufzufassen. Von ihnen werden sich, eine erweiterte Kenntnis vorausgesetzt, zunächst andere Formenreihen abgrenzen. Von offenbar noch fehlenden Einzelgliedern einer Kette abgesehen, würden Anfang und Ende einer solchen Reihe, relativ gesprochen, vorläufig die systematische Grenze einer Art bedeuten. Die innerhalb einer Reihe von der Type der Art entferntesten Glieder, die Subspecies, bilden die zu den nächstverwandten Formenreihen hinüberleitenden Glieder.

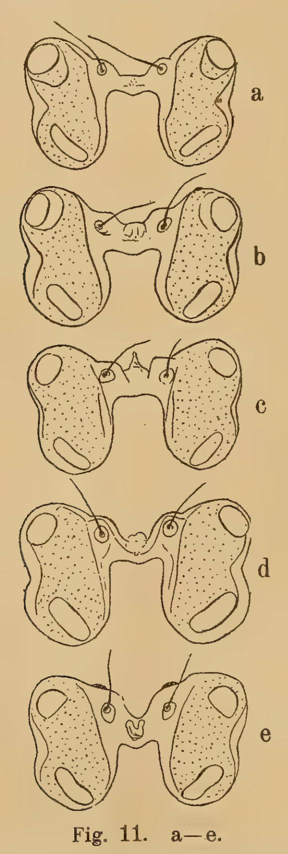



Fig. 11. a—e.

Augenbrillen von zur Formenreihe der Eylais degenerata Koen. gehörigen Eylais-Species; $\times$ 93.

[1]) F. Koenike. Zur Systematik der Gattung Eylais Latr. Abh. Nat. Ver. Brem. 1897. Bd. XIV. H. 2, S. 279—295, F. 1—6.

Als zur Formenreihe der Eylais degenerata Koen. im angedeuteten Sinne gehörig, glaube ich mit gewisser Berechtigung und einiger Lückenlosigkeit die in ihren Augenbrillen in Fig. 12 a-e abgebildeten Formen hinstellen zu können. Alle Formen der Reihe zeigen, soweit die Maxillarorgane noch vorhanden sind, die für die Koenike'sche in Rede stehende Form charakteristische Verwachsung der hinteren Maxillarfortsätze mit dem Pharynx.

Diese Befunde veranlassten mich, die Auffassung von E. galeata als selbständiger Species aufzugeben und sie der E. degenerata als Subspecies unterzuordnen.

### Eylais megalostoma Koen.

Das aufgefundene einzige Exemplar zeigt gegen Koenike's Type nur geringe, unwesentliche Abweichungen.

### Arrhenurus hammersteini Viets.

(Fig. 13—15.)

Männchen.

Das Männchen dieser in beiden Geschlechtern aufgefundenen neuen Arrhenurus-Art erinnert in der Körperform und namentlich in der Ausgestaltung des Anhangs an mehrere aussereuropäische Arten, so z. B. an A. acutus Marsh., A. kraepelini Koen., A. limbatus Koen., A. plenipalpis Koen. und A. voeltzkowi Koen.; am meisten Aehnlichkeit weist sie jedoch mit dem europäischen, 1884 aus England bekannt gewordenen A. novus George[1]) auf, mit dem eine Vergleichung in den wesentlichsten Unterschieden deshalb wohl am Platze erscheint. Auf A. novus bezügliche Angaben stehen in Klammern.

Grösse: Die Körperlänge beträgt einschliesslich des Anhangs 695 μ (935 μ), die grösste Breite, in der Körpermitte, ist 575 μ (760 μ). A. hammersteini ist relativ etwas breiter als die Vergleichsart. Die Körperhöhe wurde mit 465 μ gemessen.

Farbe: In seiner fahlen, gelbgrünen Färbung erinnert A. hammersteini an A. globator (Müll.). (A. novus ist bläulich-grün mit bläulichen Rändern und dunklen Flecken; die Epimeren sind dunkel gerandet.)

---

[1]) C. F. George. The British Freshwater Mites. Science Gossip 1884. Vol. 20. S. 80—81. Fig. 47.

Der Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. C. F. George verdanke ich die Möglichkeit des Vergleichs der afrikanischen Art mit seiner Type des A. novus George.

Ch. D. Soar. British Fresh-Water Mites—Arrenurus. Annual of Microscopy. 1900. S. 24. Fg. 13.

R. Piersig (+ H. Lohmann). Hydrachnidae (+ Halacaridae). Das Tierreich. 13. Lief. 1901. S. 116.

—. Ueber Süsswasser-Acarinen von Hinterindien, Sumatra, Java und den Sandwich-Inseln. (Reise von Dr. Walter Volz.) Zoolog. Jahrb. Abt. f. Systematik. Jena. 1906. Bd. 23, Hft. 3. S. 373. Tf. 19, Fg. 86.

Gestalt: Die Umrisslinie bildet ein breites Oval mit in gleicher Weise wenig verjüngtem Stirn- und Hinterende. (Die grösste Breite des A. novus liegt etwas vor der Körpermitte.) Der Stirnrand ist abgeflacht, nicht eingebuchtet. Der Hinterrand des Körpers ist erst stumpfwinklig nach der Medianen zu eingebogen, dann in seiner Mitte spaltartig eingeschnitten. (Der Hinterrand der Vergleichsform ist stumpf gerundet, ohne Einwärtsbiegung nach der Mitte zu vor Beginn des Spaltes.) Der vordere und hintere Seitenrand weisen eine schwache Einbuchtung auf, von denen die hintere, den Absatz des Anhangs andeutende bei A. hammersteini noch unbedeutender als bei A. novus ist. Unterseits ist die afrikanische Art nahezu flach; die Oberseite ist auch wenig gewölbt und ohne Höckerbildung. Die Rückenplatte ist klein, 380 μ lang, hinten breiter als vorn und mit schwacher Ausbuchtung am Hinterrande und an den vorderen Seitenrändern. (Die Rückenplatte von George's Form ist fast kreisrund und misst etwa 510 μ im Durchmesser.) Der Rückenbogen ist geschlossen. — Der Körperanhang ist recht undeutlich vom Rumpfe abgesetzt und etwa 140 μ lang (210 μ). Seine Oberseite ist muldenartig vertieft. Wie bei A. novus ist die Mulde der neuen Form nur kurz und wie die Seitenlage erkennen lässt, ziemlich steil. Der mediane Einschnitt des Hinterrandes ist ca. 90 μ lang (165 μ) und hat eine mittlere Breite von etwa 30 μ (60 μ). Der Petiolus sitzt in der Tiefe der Mulde, etwas über ihrer Mitte (bei Ansicht von hinten). Er erinnert an das gleiche Gebilde von A. albator (O. F. Müll.) und ist 90 μ lang und am Ende 60 μ breit (130 μ lang und 60 μ breit). Die zangenförmigen Fortsätze des Petiolus sind nach unten flügelartig verbreitert und nicht so scharfspitzig endigend wie bei George's Form. — Der Augenabstand beträgt 255 μ (285 μ).

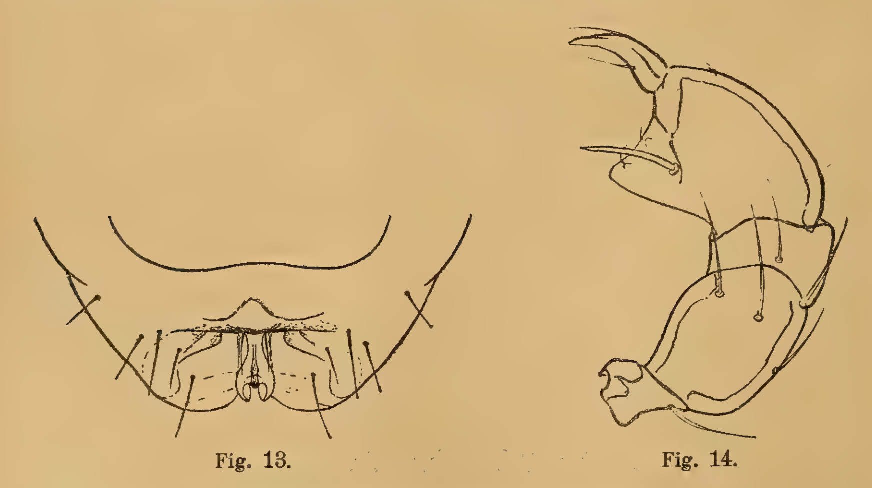


Fig. 13. Fig. 14.

Arrhenurus hammersteini Viets ♂.

Fig. 13. Körperhinterrand von oben; × 100.
Fig. 14. Palpe; × 325.

Mundteile: Das Maxillarorgan ist kurz und gedrungen. Seine Länge beträgt 120 μ, die Breite 105 μ. Der hyaline, zungenförmige Pharynx ist am Ende schwach ausgerandet, die Mandibel ist kurz, kräftig und 140 μ lang. Die mit sehr breiter, dreieckiger Basis inserierte Klaue verschmälert sich in ihrer oberen Hälfte und ist hier stark gebogen. Das Mandibelhäutchen ist lang und schmal.

Die Maxillartaster sind in den drei ersten Gliedern dem vierten Segmente (namentlich dessen Distalende) gegenüber recht schmal (bei Seitenlage). Die Gliedlängen sind (an der Streckseite gemessen):

I. 30 μ, II. 65 μ, III. 35 μ, IV. 85 μ, V. 50 μ.

Die Beborstung ist spärlich. Das zweite Glied ist innenseits mit nur wenig Borsten besetzt. Die Antagonistenecke des vorletzten Gliedes ist stark ausgezogen und verflacht. Das Endglied ist verhältnismässig lang und schmal und in wenig umfangreicher Basis inseriert.

Epimeren: Die Hüftplatten nehmen, bis zur etwas ausgezogenen Hinterrandsecke der letzten Platte gerechnet, etwas mehr als die vordere Hälfte der Bauchfläche ein. Die Länge des Epimeralgebiets von der Spitze der ersten bis zur eben genannten Ecke der vierten Platte beträgt 390 μ (480 μ). Die Oeffnung der Maxillarbucht ist bei A. hammersteini breiter, die Spitzen der ersten Epimeren stehen also weiter auseinander als bei A. novus. Unterschiedlich von dieser Art ist auch bei der afrikanischen der Zwischenraum zwischen den zweiten und dritten Epimeren sehr schmal. Die Entfernung der vierten Platten voneinander beträgt 65 μ (105 μ), ihr Abstand vom Genitalorgan ca. 75 μ (90 μ). In der Gestalt der Hüftplatten zeigen sich nur geringe Unterschiede.

Genitalorgan: Die Genitalöffnung ist kurz oval, 50 μ lang und 20 μ breit (bei A. novus länger und schmaler). Die Napfplatten sind nur sehr undeutlich von der übrigen porösen Körperdecke abgegrenzt. Sie sind schmal, nicht breiter als die Genitalöffnung lang ist und erstrecken sich allem Anscheine nach bis zum seitlichen Körperrande. (Bei A. novus greifen sie um den Seitenrand herum und treffen dorsalseits nahe der Medianlinie fast zusammen. Am Seitenrande des Körpers sind sie jederseits als schwacher Wulst erkennbar.)

Beine: Die Beine weisen keine besonderen Merkmale auf. Das vierte Glied der Hinterbeine ist ungespornt wie bei A. novus, doch greift das distale, mit kurzem, kräftigem Dorn besetzte Gliedende etwas auf das fünfte Beinglied über.

Die Unterschiede zwischen den Männchen beider Arten liegen also in Grösse, Farbe, Gestalt des Rückenbogens, Epimeren, Petiolus und Genitalorgan.

Weibchen.

Das Weibchen misst 945 μ in der Länge und 780 μ in der Breite. Im Körperumriss ist es kurz elliptisch mit schwacher Einbiegung der vorderen und hinteren Seitenränder. In der Färbung

gleicht es dem ♂. Der Augenabstand beträgt 210 μ. Das Maxillarorgan zeigt, abgesehen von der Grösse, denselben Bau wie das des ♂; es ist 140 μ lang. Die weibliche Mandibel ist 160 μ lang und im Bau der Kralle mit der männlichen übereinstimmend. Ebenso stimmen die Palpen beider Geschlechter überein. Die Palpe des Weibchens zeigt auch die in der Dorsoventralausdehnung schwachen Grundglieder, denen gegenüber die starke Ausladung des Antagonisten und das verhältnismässig schwache, schlanke und wenig gekrümmte Endglied um so mehr in die Augen fallen. In der Beborstung herrscht ebenfalls annähernd Uebereinstimmung. Die Gliedlängen der Palpe sind, an der Streckseite gemessen:

I. 35 μ, II. 75 μ, III. 55 μ, IV. 105 μ, V. 55 μ.

Das Epimeralgebiet erreicht nicht ganz die Körpermitte. Die Entfernung der 4. Platten voneinander beträgt 75 μ. Sie zeigen oberseits, wie die beim ♂ auch, schuppenartige Chitinverstärkungen.

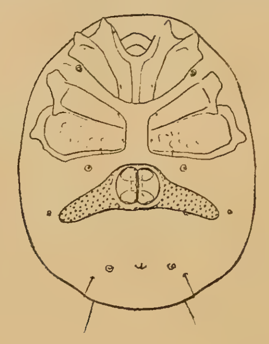


Fig. 15.

Arrhenurus hammersteini Viets ♀.

Fig. 15. Unterseite; × 40.

Das Genitalorgan ist nahe an die vierten Epimeren hinangerückt; die Entfernung davon beträgt 45 μ. Die Lefzenpartie ist fast kreisrund. Jede Lefze ist 135 μ lang und 75 μ breit und trägt am Vorder- und Hinterende einen ziemlich grossen Chitinfleck. Die einander zugewendeten Ränder der Flecken einer Seite sind stark gerundet. Ein jederseits neben der Vagina verlaufendes Chitinband verbindet die Flecken untereinander. Die Napfplatten sind 205 μ lang, umgreifen die Lefzen etwas, verschmälern sich gegen ihr Ende hin und verlaufen in sanftem, nach hinten weisendem Bogen. Die Entfernung zwischen Genitalorgan und Hinterrand des Körpers ist 305 μ. — Der Anus liegt central zwischen den Analdrüsen, 180 μ vom Genitalgebiete, 120 μ vom Körperrande entfernt.

## Eupatra schaubi (Koen.)

Von dieser, durch F. Koenike aus Afrika bekannt gewordenen Art fanden sich beide Geschlechter und eine Nymphe im Gläschen vor.

# Elementare Ableitung der astronomischen Störungsgleichungen (II).

Von

Dr. Fr. Nölke.

---

In einem kleinen, kürzlich veröffentlichten Aufsatze[1]) habe ich gezeigt, dass die besonders bei der Bestimmung der Störungen der Kometenbahnen angewandten, sog. speziellen Störungsgleichungen eine sehr einfache Herleitung zulassen, wenn anstatt der Bahnelemente, wie es gewöhnlich geschieht, die Integrationskonstanten als variabel betrachtet werden. Es lassen sich jedoch auch die allgemeinen astronomischen Störungsgleichungen, in welche die Störungsfunktion in ihren nach den Elementen genommenen partiellen Ableitungen eingeht, auf ähnliche Weise herleiten, was in diesem Aufsatze nachgewiesen werden soll.

## § 1.

Die Differentialgleichungen der ungestörten Bewegung lauten

$$(1) \begin{cases} \frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{k\,M\,x}{r^3}, \\ \frac{d^2y}{dt^2} = -\frac{k\,M\,y}{r^3}, \\ \frac{d^2z}{dt^2} = -\frac{k\,M\,z}{r^3}. \end{cases}$$

Die Integrale heissen

$$(2) \begin{cases} x\frac{dy}{dt} - y\frac{dx}{dt} = \alpha_1, \\ y\frac{dz}{dt} - z\frac{dy}{dt} = \alpha_2, \qquad \alpha = +\sqrt{\alpha_1^2 + \alpha_2^2 + \alpha_3^2} \\ z\frac{dx}{dt} - x\frac{dz}{dt} = \alpha_3; \end{cases}$$

$$(3) \quad \left(\frac{ds}{dt}\right)^2 = \frac{2\,k\,M}{r} + \beta, \quad \beta = -\frac{k\,M}{a};$$

---

[1]) Archiv der Mathematik und Physik; III. Reihe, XVII, Heft 2/3.

$$(4) \quad r = \frac{p}{1 + e\cos(\varphi - \varphi_0)}, \quad p = \frac{\alpha^2}{k\,M}, \quad e = 1 + \frac{\alpha^2 \beta}{k^2 M^2};$$

$$(5) \quad nt + \sigma = \operatorname{arc\,cos} \frac{\lambda}{e} - \sqrt{e^2 - \lambda^2}, \quad n = \sqrt{\frac{k\,M}{a^3}}, \quad \lambda = 1 + \frac{r\beta}{k\,M}.$$

Wenn in (4) $\varphi$ und $\varphi_0$ vom aufsteigenden Knoten an gerechnet werden, so ist $\varphi_0 = \omega$ und $\varphi - \varphi_0 = v$. Zwischen den Integrationskonstanten $\alpha_1$, $\alpha_2$, $\alpha_3$, $\alpha$, $\beta$, $\varphi_0$, $\sigma$ und den Bahnelementen bestehen dann folgende Beziehungen:

$$(6) \quad \alpha_1 = \alpha \cos i, \quad \alpha_2 = \alpha \sin i \sin \Omega, \quad \alpha_3 = -\alpha \sin i \cos \Omega,$$

$$(7) \quad \beta = -\frac{k\,M}{a}, \quad \varphi_0 = \omega, \quad \sigma = \sigma.$$

Sämtliche Integrationskonstanten sollen für den Zeitpunkt t gelten und so gewählt sein, dass sie die Bahn bestimmen würden, wenn von diesem Zeitpunkte an keine Störungen mehr stattfänden. Dann ist, wenn $\varkappa$ eine dieser Konstanten bedeutet, im Zeitpunkte $t + dt$ ihr Wert $\varkappa + d\varkappa$. Zunächst sollen die Aenderungen von $\alpha_1$, $\alpha_2$, $\alpha_3$ und $\alpha$ bestimmt werden.

Die Differentialgleichungen der gestörten Bewegung lauten

$$(8) \quad \begin{cases} \dfrac{d^2x}{dt^2} = -\dfrac{k\,M\,x}{r^3} + \dfrac{\partial R}{\partial x}, \\[2ex] \dfrac{d^2y}{dt^2} = -\dfrac{k\,M\,y}{r^3} + \dfrac{\partial R}{\partial y}, \\[2ex] \dfrac{d^2z}{dt^2} = -\dfrac{k\,M\,z}{r^2} + \dfrac{\partial R}{\partial z}. \end{cases}$$

Die Integrale (2) werden gefunden, indem man die Gleichungen (1) in passender Reihenfolge mit x, y, z multipliziert und sie voneinander subtrahiert. Führt man dasselbe bei den Gleichungen (8) aus, so ergibt sich unmittelbar, dass z. B. der Zuwachs von $\alpha_1$ in der Zeit dt

$$\left(x \frac{\partial R}{\partial y} - y \frac{\partial R}{\partial x}\right) dt$$

beträgt. Es ist daher

$$(9) \quad \begin{cases} \dfrac{d\alpha_1}{dt} = x \dfrac{\partial R}{\partial y} - y \dfrac{\partial R}{\partial x}, \\[2ex] \dfrac{d\alpha_2}{dt} = y \dfrac{\partial R}{\partial z} - z \dfrac{\partial R}{\partial y}, \\[2ex] \dfrac{d\alpha_3}{dt} = z \dfrac{\partial R}{\partial x} - x \dfrac{\partial R}{\partial z}. \end{cases}$$

Hieraus folgt

$$(10) \quad \begin{cases} \alpha \dfrac{d\alpha}{dt} = \Sigma\, \alpha_\nu \dfrac{d\alpha_\nu}{dt} = a_1 \dfrac{\partial R}{\partial x} + a_2 \dfrac{\partial R}{\partial y} + a_3 \dfrac{\partial R}{\partial z}, \\[2ex] a_1 = -y\,\alpha_1 + z\,\alpha_3, \quad a_2 = -z\,\alpha_2 + x\,\alpha_1, \quad a_3 = -x\,\alpha_3 + y\,\alpha_2. \end{cases}$$

Nun ist

$$(11)\quad \begin{cases} x = r\,[\cos(v+\omega)\cos\Omega - \sin(v+\omega)\sin\Omega\cos i], \\ y = r\,[\cos(v+\omega)\sin\Omega + \sin(v+\omega)\cos\Omega\cos i], \\ z = r\sin(v+\omega)\sin i. \end{cases}$$

Setzt man in (10) für $\alpha_1$, $\alpha_2$, $\alpha_3$ und x, y, z ihre Werte aus (6) und (11), so erhält man

$$a_1 = r\,\alpha\,[-\sin(v+\omega)\cos\Omega - \cos(v+\omega)\sin\Omega\cos i],$$
$$a_2 = r\,\alpha\,[-\sin[v+\omega)\sin\Omega + \cos(v+\omega)\cos\Omega\cos i],$$
$$a_3 = r\,\alpha\cos(v+\omega)\sin i.$$

Dieselben Werte wie für $\frac{a_1}{\alpha}$, $\frac{a_2}{\alpha}$, $\frac{a_3}{\alpha}$ erhält man, da

$$r = \frac{p}{1 + e\cos v}$$

von $\omega$ unabhängig ist, aus (11) für die partiellen Ableitungen von x, y, z nach $\omega$; d. h. es ist

$$a_1 = \alpha\frac{\partial x}{\partial\omega},\ a_2 = \alpha\frac{\partial y}{\partial\omega},\ a_3 = \alpha\frac{\partial z}{\partial\omega}.$$

Durch Einsetzen dieser Werte geht (10) über in

$$\frac{d\alpha}{dt} = \frac{\partial R}{\partial x}\frac{\partial x}{\partial\omega} + \frac{\partial R}{\partial y}\frac{\partial y}{\partial\omega} + \frac{\partial R}{\partial z}\frac{\partial z}{\partial\omega}$$

oder in

$$(12)\qquad \frac{d\alpha}{dt} = \frac{\partial R}{\partial\omega}.$$

Das Integral (3) ergibt sich, indem man die Gleichungen (1) mit d x, d y, d z multipliziert und sie dann addiert. Führt man dasselbe bei den Gleichungen (8) aus, so folgt

$$\frac{1}{2}\,d\beta = \frac{\partial R}{\partial x}dx + \frac{\partial R}{\partial y}dy + \frac{\partial R}{\partial z}dz.$$

In dieser Gleichung bedeuten d x, d y, d z die vollständigen Differentiale von x, y, z. Die Voraussetzung, dass die gestörte Bahn die ungestörte in jedem Punkte oskuliere, also mit ihr stets eine gemeinsame Tangente besitze, führt jedoch zu den Bedingungen

$$\frac{dx}{dt} = \frac{\partial x}{\partial t},\ \frac{dy}{dt} = \frac{\partial y}{\partial t},\ \frac{dz}{dt} = \frac{\partial z}{\partial t}.$$

Bedeutet $\varkappa$ wieder eine beliebige der Bahnkonstanten $\Omega$, i, $\omega$, a, e, $\sigma$, so müssen hiernach die Gleichungen

$$\sum_\varkappa \frac{\partial x}{\partial\varkappa}\frac{d\varkappa}{dt} = 0,\ \sum_\varkappa \frac{\partial y}{\partial\varkappa}\frac{d\varkappa}{dt} = 0,\ \sum_\varkappa \frac{\partial z}{\partial\varkappa}\frac{d\varkappa}{dt} = 0$$

identisch erfüllt sein. Dann geht die obige Gleichung über in

$$\frac{1}{2}\frac{d\beta}{dt} = \frac{\partial R}{\partial x}\frac{\partial x}{\partial t} + \frac{\partial R}{\partial y}\frac{\partial y}{\partial t} + \frac{\partial R}{\partial z}\frac{\partial z}{\partial t} = \frac{\partial R}{\partial t}. \tag{13}$$

Da t in R nur in der Verbindung $n t + \sigma$ und auch $\sigma$ nur in dieser Verbindung auftritt, so ist

$$\frac{\partial R}{\partial t} = n \frac{\partial R}{\partial \sigma}, \tag{14}$$

also

$$\frac{d\beta}{dt} = 2 n \frac{\partial R}{\partial \sigma}. \tag{15}$$

Aus der Gleichung $\alpha_1 = \alpha \cos i$ findet man nunmehr einen Wert für $\frac{di}{dt}$. Durch Differentiation erhält man

$$d\alpha_1 = \cos i \, d\alpha - \alpha \sin i \, di. \tag{16}$$

Nun folgt aus (11) unmittelbar

$$\frac{\partial x}{\partial \Omega} = -y, \quad \frac{\partial y}{\partial \Omega} = x, \quad \frac{\partial z}{\partial \Omega} = 0.$$

Mit Benutzung dieser Werte erhält man aus (9)

$$\frac{d\alpha_1}{dt} = \frac{\partial R}{\partial x}\frac{\partial x}{\partial \Omega} + \frac{\partial R}{\partial y}\frac{\partial y}{\partial \Omega} + \frac{\partial R}{\partial z}\frac{\partial z}{\partial \Omega} = \frac{\partial R}{\partial \Omega}.$$

Dann folgt aus (16) und (12)

$$\frac{di}{dt} = \frac{\cos i}{\alpha \sin i}\frac{\partial R}{\partial \omega} - \frac{1}{\alpha \sin i}\frac{\partial R}{\partial \Omega}. \tag{17}$$

Differenziert man ferner die Gleichung

$$\operatorname{tg} \Omega = -\frac{\alpha_2}{\alpha_3},$$

so entsteht

$$\frac{\alpha_3^2}{\cos^2 \Omega} d\Omega = \alpha_2 \, d\alpha_3 - \alpha_3 \, d\alpha_2.$$

Setzt man für $\alpha_2$, $\alpha_3$, $d\alpha_2$, $d\alpha_3$ ihre Werte aus (6) und (9), so folgt

$$\alpha \sin^2 i \frac{d\Omega}{dt} = z \sin \Omega \sin i \frac{\partial R}{\partial x} - z \cos \Omega \sin i \frac{\partial R}{\partial y} + (y \cos \Omega - x \sin \Omega) \frac{\partial R}{\partial z}.$$

Setzt man für x und y ihre Werte aus (11), so wird

$$y \cos \Omega - x \sin \Omega = z \cos i.$$

Nun folgt aus (11)

$$\frac{\partial x}{\partial i} = z \sin \Omega, \quad \frac{\partial y}{\partial i} = -z \cos \Omega, \quad \frac{\partial z}{\partial i} = \operatorname{cotg} i;$$

Demnach hat man

$$\alpha \sin i \frac{d\Omega}{dt} = \frac{\partial R}{\partial x}\frac{\partial x}{\partial i} + \frac{\partial R}{\partial y}\frac{\partial y}{\partial i} + \frac{\partial R}{\partial z}\frac{\partial z}{\partial i} = \frac{\partial R}{\partial i},$$

oder

$$\text{(18)} \qquad \frac{d\Omega}{dt} = \frac{1}{\alpha \sin i}\frac{\partial R}{\partial i}.$$

In (17) und (18) sind zwei der abzuleitenden Störungsgleichungen bereits gefunden. Zu zwei weiteren führen die Gleichungen (12) und (15). Da $\beta = -\frac{kM}{a}$ ist, so folgt nämlich aus (15)

$$\frac{1}{a^2}\frac{da}{dt} = \frac{2n}{kM}\frac{\partial R}{\partial \sigma}$$

oder

$$\text{(19)} \qquad \frac{da}{dt} = \frac{2}{an}\frac{\partial R}{\partial \sigma}.$$

Ferner ist

$$e^2 = 1 + \frac{\alpha^2 \beta}{k^2 M^2},$$

also

$$2 e\, de = \frac{2\alpha\beta}{k^2 M^2} d\alpha + \frac{\alpha^2}{k^2 M^2} d\beta$$

oder

$$\text{(20)} \qquad \frac{de}{dt} = \frac{1-e^2}{en a^2}\frac{\partial R}{\partial \sigma} - \frac{1-e^2}{\alpha e}\frac{\partial R}{\partial \omega}.$$

Es fehlen nur noch die Werte für $\frac{d\omega}{dt}$ und $\frac{d\sigma}{dt}$. Sie sind es allein, die etwas grössere Rechnungen erfordern (siehe jedoch § 2). Um zunächst für $\frac{d\omega}{dt}$ einen Wert zu finden, ist zu bedenken, dass die Aenderungen, denen $\omega$ unterliegt, auf zwei verschiedene Ursachen zurückgehen. Einmal verschiebt sich das Perihel in der Bahn selbst; diese Verschiebung möge mit $d\omega_0$ bezeichnet werden. Da $\omega$ vom Knoten an gerechnet wird, so hat aber auch jede Aenderung des Knotens eine Aenderung von $\omega$ zur Folge. Verschiebt sich $\Omega$ um $d\Omega$, so ändert sich $\omega$ um $-\cos i\, d\Omega$. Demnach hat man

$$\frac{d\omega}{dt} = -\cos i \frac{d\Omega}{dt} + \frac{d\omega_0}{dt}.$$

Für $\frac{d\omega_0}{dt}$ erhält man auf folgende Weise einen Wert. Differenziert man die Gleichung der Bahnellipse

$$1 + e\cos(\varphi - \omega_0) = \frac{p}{r},$$

indem man die Bahnelemente als veränderlich betrachtet, so folgt, wenn man die Beziehung

$$p = \frac{\alpha^2}{k M}$$

beachtet,

$$\cos(\varphi - \omega_0)\, d e + e \sin(\varphi - \omega_0)\, d \omega_0 = \frac{2 \alpha\, d\alpha}{k M},$$

$$e \sin v\, d \omega_0 = \frac{2 p}{\alpha r}\, d \alpha - \cos v\, d e.$$

Setzt man für $d\alpha$ und $d e$ ihre Werte aus (12) und (20) und beachtet (14), so erhält man

$$e \sin v \frac{d \omega_0}{dt} = \left(\frac{2 p}{\alpha r} + \frac{1 - e^2}{\alpha e} \cos v\right) \frac{\partial R}{\partial \omega} - \frac{p^2 \cos v}{e \alpha^2} \frac{\partial R}{\partial t}.$$

$$\text{(21)} \qquad \frac{\alpha e \sin v}{p} \frac{d \omega_0}{dt} = \left(\frac{2}{r} + \frac{\cos v}{a e}\right) \frac{\partial R}{\partial \omega} - \frac{p \cos v}{e \alpha} \frac{\partial R}{\partial t}.$$

Diese Gleichung drückt zwar $\frac{d \omega_0}{dt}$ durch partielle Ableitungen der störenden Kraft aus; aber ihre Koeffizienten enthalten ausser den Bahnelementen noch die Variabeln r und v. Eine andere Gleichung, bei der dies nicht der Fall ist, erhält man auf folgende Weise.

In den für x, y, z angegebenen Ausdrücken sind die Grössen a, e, t nur in r und v enthalten. Da v und $\omega$ immer in der Verbindung $v + \omega$ auftreten, so ist

$$\frac{\partial x}{\partial v} = \frac{\partial x}{\partial \omega}.$$

Aus

$$\frac{\partial x}{\partial a} = \frac{\partial x}{\partial r} \frac{\partial r}{\partial a} + \frac{\partial x}{\partial v} \frac{\partial v}{\partial a}$$

folgt also, da ausserdem $\frac{\partial x}{\partial r} = \frac{x}{r}$ ist,

$$\frac{\partial x}{\partial a} = \frac{x}{r} \frac{\partial r}{\partial a} + \frac{\partial x}{\partial \omega} \frac{\partial v}{\partial a}.$$

Entsprechende Gleichungen bestehen für y und z. Setzt man in der Gleichung

$$\frac{\partial R}{\partial a} = \frac{\partial R}{\partial x} \frac{\partial x}{\partial a} + \frac{\partial R}{\partial y} \frac{\partial y}{\partial a} + \frac{\partial R}{\partial z} \frac{\partial z}{\partial a}$$

für $\frac{\partial x}{\partial a}$, $\frac{\partial y}{\partial a}$, $\frac{\partial z}{\partial a}$ die angegebenen Werte ein und schreibt

$$\frac{x}{r} \frac{\partial R}{\partial x} + \frac{y}{r} \frac{\partial R}{\partial y} + \frac{z}{r} \frac{\partial R}{\partial z} = R',$$

so ergibt sich

$$(22)\qquad \frac{\partial R}{\partial a} = R' \frac{\partial r}{\partial a} + \frac{\partial R}{\partial \omega}\frac{\partial v}{\partial a}.$$

In derselben Weise erhält man für e und t

$$(22)\qquad \begin{cases} \dfrac{\partial R}{\partial e} = R' \dfrac{\partial r}{\partial e} + \dfrac{\partial R}{\partial \omega}\dfrac{\partial v}{\partial e}, \\[2ex] \dfrac{\partial R}{\partial t} = R' \dfrac{\partial r}{\partial t} + \dfrac{\partial R}{\partial \omega}\dfrac{\partial v}{\partial t}. \end{cases}$$

Die Werte der in diesen Gleichungen auftretenden partiellen Ableitungen von r und v nach a und e erhält man leicht aus der Gleichung (5). Differenziert man (5), indem man r, $\sigma$, a und e als veränderlich betrachtet, so folgt, wenn man

$$(23)\qquad t\,dn + d\sigma = d\sigma'$$

schreibt,

$$(24)\qquad \begin{cases} d\sigma' = \dfrac{1}{\sqrt{e^2 - \lambda^2}}\left(\dfrac{p-r}{a\,e}\,de - \dfrac{r}{a}\,d\lambda\right), \\[2ex] \lambda = 1 + \dfrac{r\beta}{k\,M} = 1 - \dfrac{r}{a};\ d\lambda = \dfrac{r}{a^2}\,da - \dfrac{1}{a}\,dr. \end{cases}$$

Durch Einführung der neuen Grösse

$$\sigma' = \sigma + nt - \int n\,dt$$

wird die Bildung der partiellen Ableitungen nach a dadurch erleichtert, dass man auf das implizite Vorkommen von a in n keine Rücksicht mehr zu nehmen braucht. Setzt man in (24) $d\sigma'$ und $de = 0$, so wird $d\lambda = 0$ oder

$$(25)\qquad \frac{\partial r}{\partial a} = \frac{r}{a}.$$

Setzt man $d\sigma'$ und $da = 0$, so entsteht

$$(26)\qquad \frac{\partial r}{\partial e} = -\frac{a(p-r)}{e\,r} = a\cos v.$$

Ausserdem ist

$$\frac{\partial r}{\partial \sigma'} = \frac{\partial r}{\partial \sigma} = \frac{1}{n}\frac{\partial r}{\partial t} = \frac{\alpha\,e\sin v}{np},$$

was auch aus (24) hervorgeht, wenn man $de$ und $da = 0$ setzt. Ferner folgt aus der Gleichung

$$\cos v = \frac{1}{e}\left(\frac{a(1-e^2)}{r} - 1\right)$$

durch partielle Differentiation nach a und e, wenn man die für $\frac{\partial r}{\partial e}$ und $\frac{\partial r}{\partial a}$ berechneten Werte benutzt,

$$\text{(27)} \qquad \sin v \frac{\partial v}{\partial a} = \frac{p}{are} - \frac{1-e^2}{er} = 0,$$

$$\text{(28)} \qquad \sin v \frac{\partial v}{\partial e} = \frac{\cos v}{e} + \frac{2a}{r} - \frac{a p \cos v}{r^2 e}.$$

Hinzu kommt die Gleichung

$$\frac{\partial v}{\partial t} = \frac{\alpha}{r^2}.$$

Eliminiert man aus den beiden letzten der Gleichungen (22) R', so folgt

$$\frac{\partial R}{\partial e}\frac{\partial r}{\partial t} - \frac{\partial R}{\partial t}\frac{\partial r}{\partial e} = \frac{\partial R}{\partial \omega}\left(\frac{\partial v}{\partial e}\frac{\partial r}{\partial t} - \frac{\partial v}{\partial t}\frac{\partial r}{\partial e}\right).$$

Setzt man in dieser Gleichung für die partiellen Ableitungen von r und v nach e und t die angegebenen Werte, so erhält man

$$\text{(29)} \qquad \frac{1-e^2}{e\alpha} \frac{e\alpha \sin v}{p} \frac{\partial R}{\partial e} = \left(\frac{2}{r} + \frac{\cos v}{ae}\right)\frac{\partial R}{\partial \omega} - \frac{p \cos v}{e\alpha}\frac{\partial R}{\partial t}.$$

Die rechte Seite dieser Gleichung stimmt überein mit der rechten Seite der Gleichung (21), folglich hat man

$$\frac{d\omega_0}{dt} = \frac{1-e^2}{e\alpha}\frac{\partial R}{\partial e}.$$

Die Gesamtänderung von $\omega$ ergibt sich demnach aus der Gleichung

$$\text{(30)} \qquad \frac{d\omega}{dt} = -\frac{\cos i}{\alpha \sin i}\frac{\partial R}{\partial i} + \frac{1-e^2}{e\alpha}\frac{\partial R}{\partial e}.$$

Einen Wert für $\frac{d\sigma'}{dt}$ findet man endlich aus der Gleichung (24), wenn man in derselben nur die Bahnelemente als veränderlich betrachtet. Setzt man in (24) für de und für

$$d\lambda = \frac{r\,d\beta}{kM}$$

ihre Werte aus (20) und (13), so folgt

$$\text{(31)} \qquad \frac{kMa}{r}\sqrt{e^2-\lambda^2}\,\frac{d\sigma'}{dt} = -\frac{\alpha \cos v}{ae}\frac{\partial R}{\partial \omega} + \left(\frac{p\cos v}{e} - 2r\right)\frac{\partial R}{\partial t}.$$

Die Koeffizienten enthalten wieder die Variabeln r und v. Mit Hülfe der Gleichungen (22) kann man jedoch auch hier einen Ausdruck herleiten, bei dem dies nicht der Fall ist. Eliminiert man aus der 1. und 3. und aus der 2. und 3. der Gleichungen (22) die Grösse R', so erhält man, wenn man beachtet, dass nach (27) $\frac{\partial v}{\partial a} = 0$ ist,

$$\text{(32)} \qquad \begin{cases} \frac{\partial R}{\partial e}\frac{\partial r}{\partial a} - \frac{\partial R}{\partial a}\frac{\partial r}{\partial e} = \frac{\partial R}{\partial \omega}\frac{\partial r}{\partial a}\frac{\partial v}{\partial e}, \\ \frac{\partial R}{\partial t}\frac{\partial r}{\partial a} - \frac{\partial R}{\partial a}\frac{\partial r}{\partial t} = \frac{\partial R}{\partial \omega}\frac{\partial r}{\partial a}\frac{\partial v}{\partial t}. \end{cases}$$

Aus diesen Gleichungen folgt, wenn $\frac{\partial R}{\partial \omega}$ eliminiert wird,

$$(33)\quad \frac{\partial R}{\partial t}\frac{\partial r}{\partial a}\frac{\partial v}{\partial e} - \frac{\partial R}{\partial e}\frac{\partial r}{\partial a}\frac{\partial v}{\partial t} + \frac{\partial R}{\partial a}\left(\frac{\partial r}{\partial e}\frac{\partial v}{\partial t} - \frac{\partial r}{\partial t}\frac{\partial v}{\partial e}\right) = 0.$$

Mit Hülfe der 1. Gleichung (32) soll in (31) $\frac{\partial R}{\partial \omega}$, mit Hülfe von (33) dann $\frac{\partial R}{\partial t}$ durch $\frac{\partial R}{\partial a}$ und $\frac{\partial R}{\partial e}$ ausgedrückt werden. Schreibt man

$$(34)\quad \frac{\alpha \cos v}{ae} - \left(\frac{p \cos v}{e} - 2r\right)\frac{\partial v}{\partial t} \doteq A,$$

so findet man

$$(35)\quad \frac{k M a}{r}\sqrt{e^2 - \lambda^2}\,\frac{\partial r}{\partial a}\frac{\partial v}{\partial e}\frac{d\sigma'}{dt} = \left[A\frac{\partial r}{\partial e} + \left(\frac{p \cos v}{e} - 2r\right)\frac{\partial r}{\partial t}\frac{\partial v}{\partial e}\right]\frac{\partial R}{\partial a} - A\frac{\partial r}{\partial a}\frac{\partial R}{\partial e}.$$

Setzt man in (34) für $\frac{\partial v}{\partial t}$ seinen Wert $\frac{\alpha}{r^2}$ und vergleicht dann (34) mit (28), so folgt

$$(36)\quad A = \frac{\alpha \sin v}{a}\frac{\partial v}{\partial e} = \frac{1 - e^2}{e}\frac{\partial r}{\partial t}\frac{\partial v}{\partial e}.$$

Ferner ist nach (24)

$$\sqrt{e^2 - \lambda^2} = \frac{r}{a^2}\frac{\partial r}{\partial \sigma'} = \frac{r}{a^2 n}\frac{\partial r}{\partial t},$$

also, da $k M = n^2 a^3$ ist,

$$(37)\quad k M \sqrt{e^2 - \lambda^2} = a r n \frac{\partial r}{\partial t}.$$

Substituiert man die Werte (36) und (37) in (35), so erhält man nach Division durch $\frac{\partial r}{\partial t}\frac{\partial v}{\partial e}$

$$a^2 n \frac{\partial r}{\partial a}\frac{d\sigma'}{dt} = \left(\frac{1 - e^2}{e}\frac{\partial r}{\partial e} + \frac{p \cos v}{e} - 2r\right)\frac{\partial R}{\partial a} - \frac{1 - e^2}{e}\frac{\partial r}{\partial a}\frac{\partial R}{\partial e}.$$

Setzt man hierin noch für $\frac{\partial r}{\partial e}$ seinen Wert $-a \cos v$ und dividiert die Gleichung durch $\frac{\partial r}{\partial a} = \frac{r}{a}$, so ergibt sich endlich

$$(38)\quad \frac{d\sigma'}{dt} = -\frac{2}{n a}\frac{\partial R}{\partial a} - \frac{1 - e^2}{n a^2 e}\frac{\partial R}{\partial e}.$$

Hiermit sind sämtliche Störungsgleichungen gefunden.

## § 2.

Die vorgetragene Methode besitzt einen kleinen Mangel, den sie mit der gewöhnlichen Lagrange'schen Methode teilt. Sie lässt von vornherein nicht übersehen, dass sämtliche Grössen $\frac{d\varkappa}{dt}$ so durch partielle Ableitungen von R ausgedrückt werden können, dass die Koeffizienten nicht mehr die Variabeln enthalten. Dass dies der Fall ist, ergibt sich jedoch nach unserer Methode bei $\frac{da}{dt}, \frac{de}{dt}$ und $\frac{di}{dt}$ auf sehr einfache Weise. Wir können nun leicht zeigen, dass, wenn für diese Grössen die Störungsausdrücke bereits bekannt sind, durch sie die noch nicht bekannten Ausdrücke bestimmt sind und fast ohne Rechnung aus ihnen abgeleitet werden können, wodurch sich die Unabhängigkeit der Koeffizienten von den Variabeln dann von selbst ergibt. Die Rechnungen, welche zur Herleitung der Werte von $\frac{d\omega}{dt}, \frac{d\sigma'}{dt}, \frac{d\Omega}{dt}$ erforderlich waren, lassen sich nämlich durch folgende einfache Ueberlegungen ersetzen.

Es sei bekannt, dass sich $\frac{d\omega}{dt}$ in der Form

$$- \cos i \frac{d\Omega}{dt} + \frac{d\omega_0}{dt} \tag{39}$$

schreiben lässt, dass sich $\frac{d\omega_0}{dt}$ und $\frac{d\sigma'}{dt}$, wie es im § 1 gezeigt wurde, durch $\frac{d\alpha}{dt}$ und $\frac{d\beta}{dt}$, d. h durch $\frac{\partial R}{\partial \omega}$ und $\frac{\partial R}{\partial \sigma}$ ausdrücken lassen, und dass zwischen $\frac{\partial R}{\partial \omega}, \frac{\partial R}{\partial \sigma}, \frac{\partial R}{\partial a}, \frac{\partial R}{\partial e}$ lineare Gleichungen [die Gleichungen (22)] bestehen, welche es erlauben, eine beliebige dieser Grössen durch zwei andere auszudrücken. Man denke sich mit Hülfe dieser Gleichungen $\frac{d\omega_0}{dt}$ durch $\frac{\partial R}{\partial e}$ und $\frac{\partial R}{\partial \sigma}$ $\left(\text{oder } \frac{\partial R}{\partial a}\right)$, $\frac{d\sigma'}{dt}$ durch $\frac{\partial R}{\partial e}$ und $\frac{\partial R}{\partial a}$ ausgedrückt und schreibe die betr. Gleichungen mit unbestimmten Koeffizienten, also

$$\left\{\begin{aligned} \frac{d\omega_0}{dt} &= a_1 \frac{\partial R}{\partial e} + b_1 \frac{\partial R}{\partial \sigma}, \\ \frac{d\sigma'}{dt} &= a_2 \frac{\partial R}{\partial e} + b_2 \frac{\partial R}{\partial a}. \end{aligned}\right. \tag{40}$$

Aus den Gleichungen

$$\frac{dx}{dt} = \frac{\partial x}{\partial t}, \quad \frac{dy}{dt} = \frac{\partial y}{\partial t}, \quad \frac{dz}{dt} = \frac{\partial z}{\partial t}$$

folgt, dass

$$\frac{dR}{dt} = \frac{\partial R}{\partial t}$$

ist, dass also die Gleichung

$$\sum_{\varkappa} \frac{\partial R}{\partial \varkappa} \frac{d\varkappa}{dt} = 0$$

identisch erfüllt sein muss, wenn man für $\frac{d\varkappa}{dt}$ die berechneten Werte setzt. Führt man die Substitution mit Hülfe der Gleichungen (17), (19), (20), (39) und (40) aus und schreibt $\frac{d\Omega}{dt} = N$, so erhält man

$$\left(\cos i \frac{\partial R}{\partial \omega} - \frac{\partial R}{\partial \Omega}\right)\left(\frac{1}{\alpha \sin i} \frac{\partial R}{\partial i} - N\right) + \left(a_1 - \frac{1-e^2}{\alpha e}\right) \frac{\partial R}{\partial \omega} \frac{\partial R}{\partial e}$$

$$+ b_1 \frac{\partial R}{\partial \omega} \frac{\partial R}{\partial \sigma} + \left(a_2 + \frac{1-e^2}{en\,a^2}\right) \frac{\partial R}{\partial e} \frac{\partial R}{\partial \sigma} + \left(b_2 + \frac{2}{na}\right) \frac{\partial R}{\partial a} \frac{\partial R}{\partial \sigma} = 0.$$

Aus dieser Gleichung folgt zunächst

$$N = \frac{1}{\alpha \sin i} \frac{\partial R}{\partial i},$$

da sich andernfalls $\frac{\partial R}{\partial \Omega}$ und $\frac{\partial R}{\partial i}$ nicht fortheben würden. Sämtliche übrigen Koeffizienten sind gleich 0 zu setzen, d. h. es ist

$$a_1 = \frac{1-e^2}{\alpha e}, \quad b_1 = 0,$$

$$a_2 = -\frac{1-e^2}{ena^2}, \quad b_2 = -\frac{2}{na}.$$

Damit sind sämtliche Störungsausdrücke gefunden.

Ergänzung zu dem Aufsatze:

# Ueber die Entwicklung der Doppelsternsysteme.

Von

Dr. Fr. Nölke.

---

Aus der in vorstehendem Aufsatze zitierten Darwin'schen Abhandlung[1]) geht hervor, dass auch die zweite, von dem Verfasser im § 5 für die Bestimmung der Exzentrizitätsänderungen benutzte Formel, die er, ebenso wie die erste, der See'schen Arbeit entnahm, nur eine Näherungsformel ist, die zwar für kleine Exzentrizitäten hinreichend genaue Werte liefert, bei grösseren Exzentrizitäten jedoch zu abweichenden Resultaten führt. Die genauere, von Darwin hergeleitete Formel (l. c. S. 853 f.), bei der allerdings in der mit Ω multiplizierten Klammer des Nenners die dritte und die höheren Potenzen von q wieder weggelassen sind, lautet

$$\frac{d \log q}{d y} = \frac{11}{y} \frac{1 + \frac{27}{2} q}{1 + 27 q + 273 q^2} \frac{\omega' - \frac{18}{11} \Omega \left(1 + \frac{15}{2} q\right)}{\omega' - \Omega (1 + 19 q - 89 q^2)}.$$

Den auch in dieser Formel noch enthaltenen kleinen Fehler vermeidet man, wenn man die Integration für den extremen Fall $\omega' = \infty$ ausführt, der die absoluten Maxima der Exzentrizitätsänderungen liefert. Die Differentialgleichung geht dann über in

$$\frac{1 + 27 q + 273 q^2}{q \left(1 + \frac{27}{2} q\right)} d q = 11 \frac{d y}{y}.$$

Hieraus folgt

$$\log q - \frac{121}{243} \log \left(1 + \frac{27}{2} q\right) + \frac{182}{9} q = 11 \log y + \text{const.}$$

Der Bruch $\frac{121}{243}$ ist nur wenig von $\frac{1}{2}$ verschieden. Durch Einsetzen dieses Wertes erhält man, wenn man über die ganze Entwicklungszeit integriert,

---

[1]) On the secular changes in the elements of the orbit of a satellite, revolving about a tidally distorted planet; Phil. Trans. of the Roy. Soc., vol. 171, 1880.

$$\log \frac{q_e}{q_a} \sqrt{\frac{2 + 27\, q_a}{2 + 27\, q_e}} + \frac{182}{9} (q_e - q_a) = 11 \log \frac{y_e}{y_a} = 2 \log K.$$

Wir wählen für $q_e$ die Werte 0,01, 0,02 bis 0,13; die entsprechenden Werte von E ergeben sich dann aus der Gleichung

$$E = \sqrt{1 - (1 - q_e)^2}.$$

Ferner setzen wir zuerst wieder $q_a = 0{,}0008$, was dem Werte $e_a = 0{,}04$, dann $q_a = 0{,}005$, was dem See'schen Werte $e_a = 0{,}1$ entspricht. Die in beiden Fällen für K aus der Integralgleichung sich ergebenden Werte sind in der folgenden Tabelle IX enthalten:

Tabelle IX.

| $q_e$ | | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E | | 0,141 | 0,199 | 0,243 | 0,280 | 0,312 | 0,341 | 0,368 | 0,392 | 0,415 | 0,436 | 0,456 | 0,475 | 0,493 |
| K | $e_a = 0{,}04$ | 3,77 | 5,74 | 7,53 | 9,46 | 11,5 | 13,6 | — | — | — | — | — | — | — |
| | $e_a = 0{,}1$ | — | — | 2,93 | 3,68 | 4,45 | 5,29 | 6,21 | 7,23 | 8,35 | 9,59 | 11,0 | 12,5 | 14,2 |

Eine Vergleichung der Werte von K und der entsprechenden Werte von E in dieser Tabelle mit den Werten der Tabelle VIII lässt erkennen, dass die resultierenden Exzentrizitätswerte sämtlich, und zwar zum Teil nicht unbeträchtlich, kleiner sind als Tabelle VIII anzeigt. Durch Interpolation der Tabellenwerte findet man, dass in dem der Exzentrizitätsvergrösserung günstigsten Falle ($\nu = 0{,}12$, $\mu_1 = 3\,\mu_2$) E für $e_a = 0{,}04$ nur den Wert 0,34, für $e_a = 0{,}1$ den Wert 0,49 erreicht. Für denselben Wert von $\nu$ und für $\mu_1 = 2\,\mu_2$ sind die entsprechenden Werte 0,27 und 0,42, und für $\mu_1 = \mu_2$ 0,22 und 0,38. Hiernach übersteigt im günstigsten Falle für $e_a = 0{,}04$ E nur wenig den Wert $\frac{1}{3}$, für $e_a = 0{,}1$ erreicht E noch nicht den Wert $\frac{1}{2}$.

Unserer Rechnung liegen folgende drei Voraussetzungen zu Grunde.

1. Beide Doppelsterne sind zu materiellen Punkten zusammengeschrumpft.
2. Ihre gesamte Rotationsbewegungsgrösse hat sich in Umlaufsbewegungsgrösse verwandelt.
3. Die Anfangsexzentrizität beträgt 0,04. (Der von See benutzte Wert 0,1, der die nach unseren Untersuchungen als Anfangsexzentrizität zulässigen Werte beträchtlich übersteigt, ist nur zum Zwecke der Vergleichung mit den See'schen Resultaten herangezogen worden.)

Da diese Voraussetzungen weder gemeinsam, noch einzeln in der Natur jemals erfüllt sind, so ergibt sich, dass sämtliche

Doppelsternsysteme, deren Exzentrizitäten auch nur etwas grössere Werte besitzen, nicht durch Spaltung eines rotierenden Nebels entstanden sein können.

---

An dieser Stelle mag noch bemerkt werden, dass in unserem Aufsatze einige Druckfehler übersehen worden sind. Auf S. 215 ist in den Ausdrücken für $\tau_1$ und $\tau_2$ bei $m_2$ und $m_1$ der Exponent 2 zu streichen; S. 226 ist in Zeile 8 v. o. für q zweimal $q_e$ zu lesen; endlich fehlt S. 228 auf der rechten Seite der ersten Gleichung der Zahlenfaktor $\frac{45}{8}$.

# Inhalts-Verzeichnis

zu

## Band XI bis XX der Abhandlungen.

---

## I. Alphabetisches Verzeichnis der Verfasser.

**Buchenau,** Fr., Der Blütenbau von Tropaeolum. XIII, 383.
— Ein Fall von Saison-Dimorphismus in der Gattung Triglochin. XIII, 408.
— Zwei interessante Beobachtungen an Topf-Pelargonien. XVI, 274.
— Tabaks-Doppelblatt. XVI, 453.
— Spornbildung bei Alectorolophus major. XVIII, 457.
— Kohlblätter mit merkwürdiger Trichterbildung. XIX, 147.

d) Verein und Sammlungen.

— Zur Geschichte des naturwissenschaftlichen Vereins. XI, 171.
— Die Bestrebungen des Naturwissenschaftlichen Vereins. Auswahl von Aufsätzen aus den Bremer öffentlichen Blättern. XI, 187.
— Aus dem städtischen Museum für Natur-, Völker- und Handelskunde. Geschichte der botanischen Sammlungen. XV, 116; XIX, 25.
— Ansprache zur Eröffnung der 500. Versammlung des Naturwissenschaftlichen Vereins am 26. Sept. 1894. XIX, 20.

e) Vermischte botanische Mitteilungen.

— Die springenden Bohnen aus Mexiko. XII, 47, 277.
— Eine grüne Rose von 6 mm Grösse. XIV, 229.
— Die Flora der Maulwurfshaufen. XV, 297.
— Der Wind und die Flora der ostfriesischen Inseln. XVII, 552.
— Die Ulmen im Bremer Walde bei Axstedt. XVIII, 462.

**4. Biographieen.**

— Ludolph Christian Treviranus. XI, 344.
— Gottfried Bentfeld. XII, 152.
— Christian Rutenbergs Ende. XIII, 87.
— Zur Biographie von Otto Wilhelm Heinrich Koch. XIV, 278.
— Karl Nöldeke. XVI, 228.
— Heinrich Kurth. XVII, 216.
— Zur Biographie von Dr. Heinrich Mertens. XVII, 608.
— Generalsuperintendent Werner Bertram. XVIII, 341.
— Wilhelm Stucken. XVIII, 361.
— Adolf Bastians Beziehungen zu Bremen. XVIII, 504.

**5. Vermischtes.**

— Botanische Miscellen. XV, 256.
— Eine Besteigung der Grigna herbosa. XVIII, 351.

**Christ,** H., Hemerocallis flava-citrina n. hybrid. (lies: Hem. flava Middendorffii n. hybrid. und vergl. S. 494). XIV, 273.
— Hemerocallis flava × Middendorffii n. hybrid. XIV, 494.

c) Variation und Kreuzung.



d) Phaenologisches.



e) Sonstige biologische und physiologische Mitteilungen.

**3. Biographieen.**

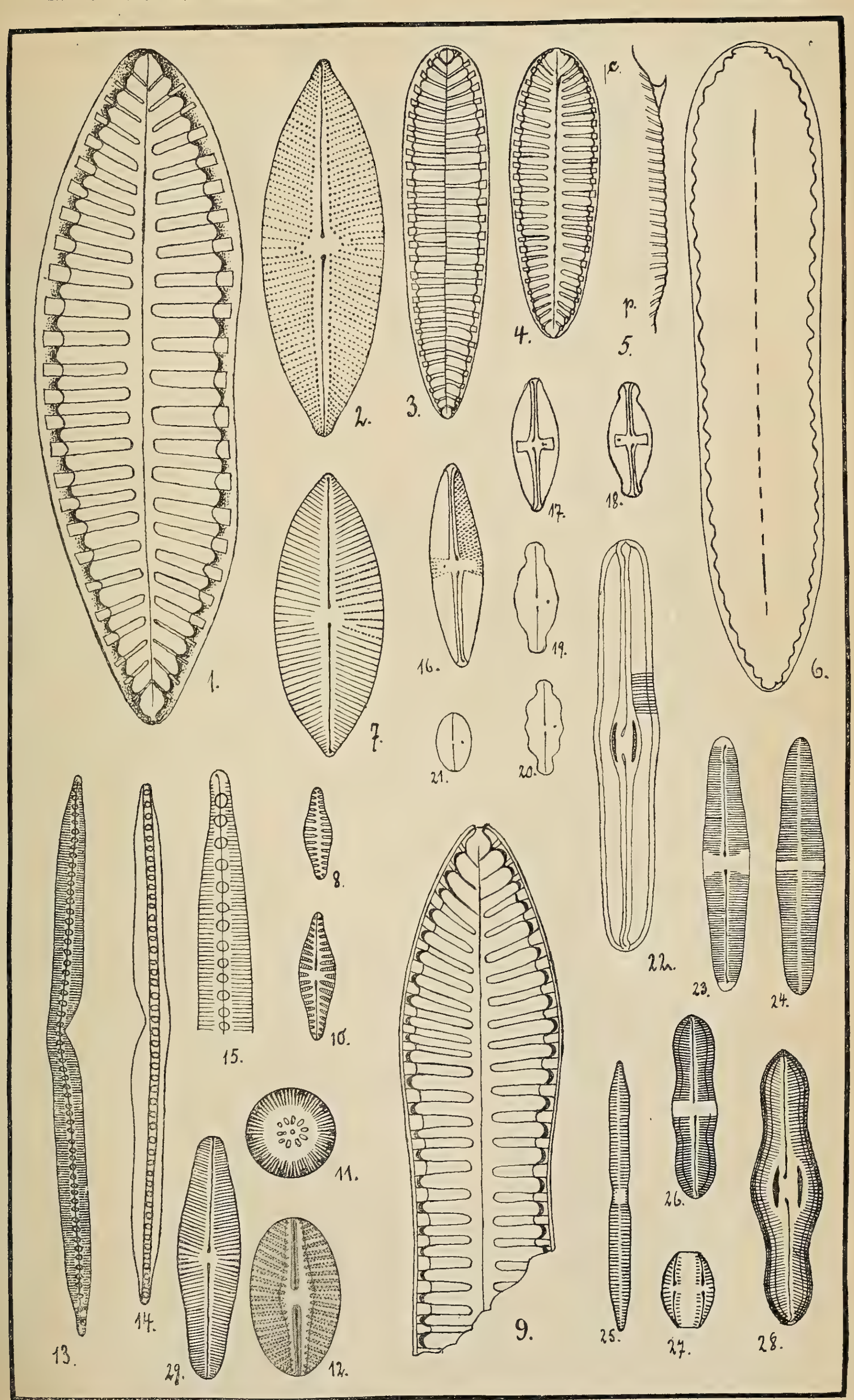


**4. Vermischtes.**

---

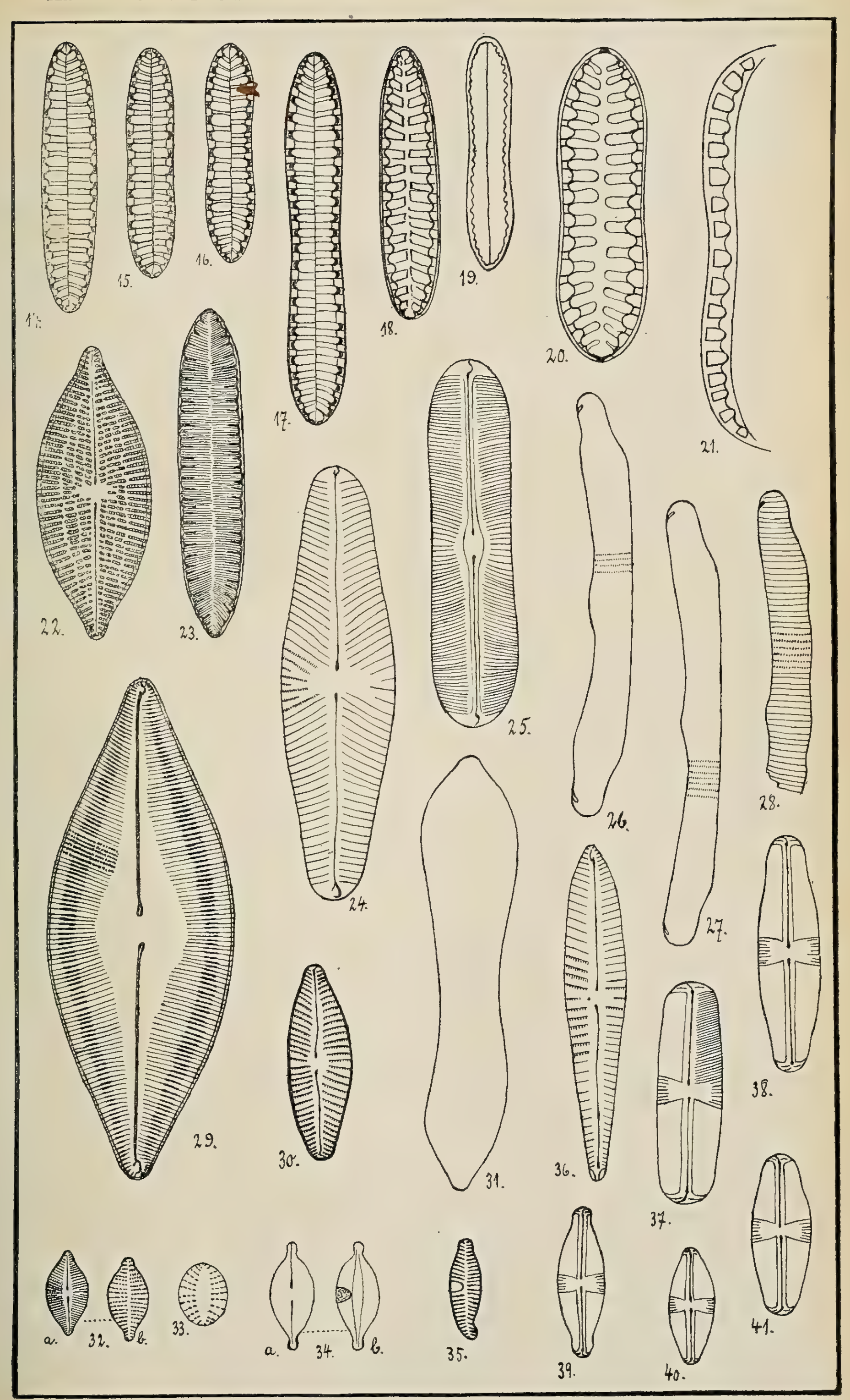
## II. Alphabetisches Verzeichnis der wichtigeren besprochenen Gegenstände.






Fr. Hustedt, gez.






Fr. Hustedt, gez.



# Sechsundvierzigster Jahresbericht

des

# Naturwissenschaftlichen Vereins

zu

## BREMEN,

gegründet am 17. November 1864.

---

Für das Gesellschaftsjahr vom April 1910
bis Ende März 1911.



BREMEN.
Verlag von Franz Leuwer.
1911.

# Vorstand im Gesellschaftsjahre 1911/12

Direktor Prof. Dr. O. Hergt, erster Vorsitzender, Tecklenborgstrasse 3.
Direktor Prof. Dr. H. Schauinsland, zweiter Vorsitzender, Humboldtstr. 62 .
Prof. Dr. C. Weber, Schriftführer, Friedrich Wilhelmstr. 24.
Prof. Dr. L. Häpke, Mendestrasse 24.
Joh. Jacobs, Rechnungsführer, Schlachte 29.
Konsul Fr. Undütsch, Stellvertr. Rechnungsführer, Albutenstr. 3.
Prof. Dr. Johs. Müller, Sielwall 34.
Direktor Prof. Dr. Fr. Fricke, Elsasserstrasse 9.
Direktor Prof. Dr. B. Tacke, Sielwall 69.

Komitee für die Bibliothek:
Prof. Dr. Hergt. Joh. Jacobs.

Redaktionskomitee:
Direktor Prof. Dr. Fricke. Prof. Dr. L. Häpke.

Komitee für die Vorträge:
Prof. Dr. O. Hergt. Prof. Dr. L. Häpke. Prof. Dr. Johs. Müller.

Finanzkomitee:
Prof. Dr. Hergt. Joh. Jacobs, Rechnungsführer. Konsul Fr. Undütsch.

Verwaltung der Moor-Versuchsstation:
Prof. Dr. O. Hergt, Vorsitzender. K. von Lingen, Rechnungsführer.
Dr. U. Hausmann. Joh. Jacobs. Konsul Fr. Undütsch.

Alle Zusendungen für den Verein, insbesondere alle Sendungen von Büchern, Zeitschriften u. s. w. sind, soweit sie nicht für eines der Vorstandsmitglieder persönlich bestimmt sind, an die Geschäftsstelle des Vereines

**Naturwissenschaftlicher Verein**
**Bremen**
(Städtisches Museum)

oder an den Vereinssekretär **C. Messer,** Palmenstr. 5, zu richten.

## Hochgeehrte Herren!

Die Vereinstätigkeit verlief im letzten Jahre in gewohnter Weise. Es fanden zwölf Versammlungen statt, darunter zwei Besichtigungen, die der Kaffee-Handels-Aktiengesellschaft am 15. Juni und die des Markardsmoores am 10. Juli 1910. Die gebotenen Vorträge behandelten zumeist neuere Probleme aus den verschiedensten Zweigen der Naturwissenschaft.

Der Schriftentausch wurde regelrecht fortgesetzt, er erstreckte sich auf nahezu 350 Gesellschaften und wissenschaftliche Institute. Neu sind mit uns in Verbindung getreten:

Institut de Sociologie Solvay zu Brüssel,
Verband von Studenten zur Erforschung der Natur Russlands zu Moskau,
Rijks Herbarium zu Leiden,
Rijks Universiteit zu Groningen und
die Redaktion von Petermanns Mitteilungen zu Gotha.

Die als Gegensendungen für unsere Abhandlungen eingehenden Schriften werden nach wie vor der Stadtbibliothek überwiesen.

Das nächste Heft unserer Abhandlungen, deren Redaktion mit Beginn dieses Vereinsjahres auf Herrn Direktor Prof. Dr. Fr. Fricke übergegangen ist, wird demnächst zur Ausgabe gelangen. Mit ihm schliesst der 20. Band.

Trotz zahlreicher Todesfälle ist die Zahl der hiesigen Mitglieder, der derzeitigen und lebenslänglichen, durch Neuaufnahmen von 287 auf 294 gestiegen; die der auswärtigen zeigt dagegen einen kleinen Rückgang von 72 auf 65.

Unter den verstorbenen Mitgliedern befindet sich auch ein hochherziger Gönner unseres Vereins, Herr Gustav Deetjen. Aus seinem Nachlasse wurde uns durch seine Tochter, Fräulein Stephani Deetjen, das namhafte Legat von 10 000 ℳ überwiesen, für das auch hier der Dank des Vereins wiederholt zum Ausdruck gebracht werde. Es bietet uns eine wesentliche Beihilfe zur Förderung unserer Ziele, die darin bestehen, das Interesse für Naturwissenschaften

wachzuhalten und Bestrebungen und Arbeiten zur Durchforschung des nordwestlichen Deutschlands zu unterstützen.

Über den Stand der Vereinsfinanzen gibt der am Schluss dieses Berichtes abgedruckte Auszug aus der Jahresrechnung Aufschluss. Die Abrechnung wurde von den Herren F. von Uebel und G. C. Vocke geprüft und richtig befunden.

Aus dem Vorstande scheiden satzungsgemäss mit Ablauf des Vereinsjahres die Herren Prof. Dr. Johs. Müller und Prof. Dr. Schauinsland aus. Sie wurden in der Versammlung vom 20. März wiedergewählt.

Bremen, im April 1911.

**Der Vorstand des Naturwissenschaftlichen Vereins.**
**Hergt.**

# Vorstand des abgelaufenen Jahres.

(Nach der Anciennität geordnet.)

Prof. Dr. Johs. Müller, Sielwall 34, gewählt am 1. Oktober 1906.
Direktor Prof. Dr. H. Schauinsland, Humboldtstrafse 62 f, wiedergewählt am 15. April 1907.
Direktor Prof. Dr. Fr. Fricke, Elsasserstrafse 9, gewählt am 15. April 1907.
Direktor Prof. Dr. O. Hergt, erster Vorsitzender, Tecklenborgstrafse 3, wiedergewählt am 24. März 1908.
Prof. Dr. C. Weber, Schriftführer und Archivar, Friedrich Wilhelmstr. 24, wiedergewählt am 24. März 1908.
Prof. Dr. L. Häpke, Mendestrafse 24, wiedergewählt am 29. März 1909.
Joh. Jacobs, Rechnungsführer, Schlachte 29, wiedergewählt am 29. März 1909.
Konsul F. Undütsch, Stellvertretender Rechnungsführer, Albutenstr. 3, wiedergewählt am 21. März 1910.
Direktor Prof. Dr. B. Tacke, Sielwall 69, gewählt am 21. März 1910.

Komitee für die Bibliothek:
Prof. Dr. Hergt. Joh. Jacobs.

Redaktionskomitee:
Direktor Prof. Dr. F. Fricke. Prof. Dr. L. Häpke.

Komitee für die Vorträge:
Prof. Dr. O. Hergt. Prof. Dr. L. Häpke. Prof. Dr. Johs. Müller.

Finanzkomitee:
Prof. Dr. Hergt. Joh. Jacobs, Rechnungsführer. Konsul Fr. Undütsch, Stellvertretender Rechnungsführer.

Verwaltung der Moor-Versuchsstation:
Prof. Dr. O. Hergt. K. von Lingen, Rechnungsführer. Dr. U. Hausmann. Joh. Jacobs. Konsul Fr. Undütsch.

# Verzeichnis der Mitglieder

am 1. April 1911.

## I. Ehren-Mitglieder:

| Nr. | Name | |
|---|---|---|
| 1) | Kapitän Paul Friedr. Aug. Hegemann in Hamburg 20, Tarpenbeckstr. 114 I., | gewählt am 17. September 1870. |
| 2) | Hauptmann a. D. Julius Payer in Wien, | |
| 3) | Prof. Dr. Gustav Laube in Prag, | |
| 4) | Geheimrat Prof. Dr. P. Ascherson in Berlin W., Bülowstr. 51, | gewählt am 16. November 1889. |
| 5) | Geheimrat Prof. Dr. K. Kraut in Hannover, | |
| 6) | Geh. Regierungsrat Prof. Dr. J. Urban in Dahlem b. Steglitz, Altensteinstrafse 4. | |
| 7) | Geh. Regierungsrat Prof. Dr. E. Ehlers in Göttingen, | |
| 8) | Geh. Hofrat Prof. Dr. F. Nobbe in Tharand, | |
| 9) | Geh. Regierungsrat Prof. Dr. M. Fleischer in Berlin N. W., Helgolander Ufer 1, gewählt am 30. November 1891. | |
| 10) | Prof. Dr. Th. K. Bail in Danzig, | gewählt am 12. Dezember 1892. |
| 11) | Geh. Regierungsrat Prof. Dr. H. Conwentz in Berlin-Schöneberg, Wartburgstr. 54 II., | |
| 12) | Medizinalrat Dr. med. W. O. Focke, gewählt am 16. Sept. 1895. | |
| 13) | Prof. Dr. Jul. Precht in Hannover, gewählt am 25. Jan. 1909. | |

## II. Korrespondierende Mitglieder:

1) Prof. Dr. Chr. Luerssen in Danzig-Langfuhr, Bahnhofstr. 4, gewählt am 24. Januar 1881.
2) Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Hub. Ludwig in Bonn, gewählt am 4. April 1881.
3) Prof. Dr. J. W. Spengel in Giessen, gewählt am 18. April 1887.
4) Direktor Prof. Dr. Fr. Heincke in Helgoland, } gewählt am
5) Direktor Dr. Fr. Müller in Oberstein a. d. Nahe, } 16. November 1889.
6) Lehrer F. Borcherding in Vegesack, gewählt am 16. Jan. 1899.
7) Prof. Dr. L. Plate in Jena, gewählt am 19. März 1900.

## III. Hiesige Mitglieder:

### a. lebenslängliche.

1) Achelis, Friedr., Kaufmann.
2) Achelis, J. C., Senator.
3) Corssen, F., Kaufmann.
4) Debbe, C. W., Direktor.
5) Deetjen, H., Kaufmann.
6) Dreier, Corn., Konsul, Kaufmann.
7) Engelbrecht, H., Glasermeister.
8) Fehrmann, Carl, Kaufmann.
9) Gildemeister, Matth., Senator.
10) Gristede, S. F., Kaufmann.
11) Hollmann, J. F., Kaufmann.
12) Huck, O., Kaufmann.
13) Iken, Frdr., Kaufmann.
14) Kindt, Chr., Kaufmann.*)
15) Kottmeier, Dr. J. F., Arzt.
16) Lahusen, Gust., Kaufmann.
17) Melchers, C. Th., Konsul, Kaufm.
18) Melchers, Herm., Kaufmann.
19) Merkel, C., Konsul, Kaufmann.
20) Mohr, Alb., Kaufmann.*)
21) Plate, Emil, Kaufmann.
22) Plate, G., Kaufmann.
23) Rolfs, A., Kaufmann.
24) Rothe, Dr. med. E., Arzt.
25) Salzenberg, H. A. L., Direktor.
26) Schäfer, Dr. Th., Professor.*)
27) Schütte, C., Kaufmann.
28) Siedenburg, G. R., Kaufmann.
29) Strube, C. H. L., Kaufmann.
30) Tölken, H. C., Kaufmann.
31) Wätjen, G., Kaufmann.
32) Wolde, G., Kaufmann.
33) Wolde, H. A., Kaufmann.

### b. derzeitige.

1) Achelis, Johs. jun., Kaufmann.
2) Achelis, Justus, Kaufmann.
3) Ahlers, K. F. C., Kaufmann.
4) Albers, W., Kaufmann.
5) Albrecht, C. G., Konsul.
6) Albrecht, P., Generalmajor a. D.
7) Alfes, H. jun., Reitbahnbesitzer.
8) Alfken, D., Lehrer.
9) Ammermann, F., Schulvorsteher.
10) Armbrecht, W., Kaufmann.
11) Bädeker, Dr. W. G., stud. rer. nat.
12) Bardenheuer, G., Kaufmann.
13) Barkhausen, Dr. C., Bürgermeister.
14) Barmeyer, Jul., Kaufmann.
15) Bau, Dr. Arm., Chemiker.
16) Baumann, H., Lehrer.
17) Bergmann, J., Kaufmann.
18) Biedermann, W., Kaufmann.
19) Bitter, Dr. G., Direktor.
20) Blumberg, J., Lehrer.
21) Bock, Johs., Oberlehrer.
22) Bode, C., Schulvorsteher.
23) Böhmert, Dr. W., Direktor.
24) Böhne, A., Lehrer.
25) Bömers, H., Senator.
26) Böving, G., Kaufmann.
27) Brakenhoff, H., Lehrer.
28) Bremermann, J. F., Lloyddir.
29) Breyhan, F., Lehrer.
30) Bruckmeyer, Dr. med. F., Arzt.
31) Brüne, Dr. H., Kulturtechniker.
32) Brunssen, H., Lehrer.
33) Büchner, Dr. E., Oberlehrer.
34) Büscher, Chr., Direktor.
35) Burgdorff, H., Schulvorsteher.
36) Caesar, R., Kaufmann.
37) Calvör, Dr. G. F. W., Buchhändler.
38) Clebsch, A., Kaufmann.

---

*) wohnt z. Z. auswärts.

39) Cohn, Dr. L., Assistent a. Museum.
40) Damköhler, Dr. H., Apotheker.
41) Dix, W., Oberlehrer.
42) Dreyer, A. H., Schulvorsteher.
43) Duckwitz, F., Kaufmann.
44) Duncker, Dr. H., Oberlehrer.
45) Ebrecht, H., Kaufmann.
46) Emde, K., Oberlehrer.
47) Engelken, Dr. H., Arzt.
48) Epping, W., Direktor.
49) Fauth, Dr. A., Chemiker.
50) Feldmann, Dr. A., Fabrikant.
51) Felsing, E., Uhrmacher.
52) Finke, Dr. W., Oberlehrer.
53) Focke, Dr. Joh., Syndicus.
54) Focke, Wilh., Kaufmann.
55) Frevert, F. jr., Lehrer.
56) Fricke, Dr. C., Professor.
57) Fricke, Prof. Dr. F., Direktor.
58) Frister, D. A. A., Kaufmann.
59) Fritze, Dr. jur., Kaufmann.
60) Gerleff, C. F., Apotheker.
61) Geveke, H., Kaufmann.
62) Götze, E., Direktor.
63) Graue, H., Kaufmann.
64) Groninger, P. jr., Dispacheur.
65) Grosse, Dr. W., Professor.
66) Gruner, E. C., Kaufmann.
67) Haake, F., Kaufmann.
68) Haas, W., Kaufmann.
69) Hach, G., Kaufmann.
70) Haeckermann, Dr. C. J. H., Arzt.
71) Hampe, G., Buchhändler.
72) Hansmann, Ed., Apotheker.
73) Hartmann, M., Professor.
74) Häpke, Dr. L., Professor.
75) Hasse, Otto, Kaufmann.
76) Hausmann, Dr. U., Apotheker.
77) Heffelmann, W., Kaufmann.
78) Hegeler, C. P., Kaufmann.
79) Hegeler, Herm., Kaufmann.
80) Heincken, H. F., Baurat.
81) Heineken, Ph., Lloyddirektor.
82) Heinemann, E. F., Kaufmann.
83) Henschen, Fr., Kaufmann.
84) Hergt, Prof. Dr. O., Direktor.
85) Hertzell, Dr. med. C., Arzt.
86) Hirschfeld, Th. G., Kaufmann.
87) Hollstein, H., Lehrer.
88) Holzmeyer, W., Redakteur.
89) Hütterott, K., Kaufmann.
90) Hustedt, F., Lehrer.
91) Indenkempen, W., Buchhändler.
92) Jacobs, Joh., Kaufmann.
93) Jordan, A., Lehrer.
94) Junge, F. W., Lehrer.
95) Kahrweg, H., Kaufmann.
96) Kattentidt, K. G., Apotheker.
97) Kaufmann, H., Apotheker.
98) Kegel, Dr. W., Oberlehrer.
99) Kirchhoff, P., Kaufmann.
100) Kifsling, Dr. Rich., Chemiker.
101) Klages, G., Zahnarzt.
102) Klevenhusen, F., Amtsfischer.
103) Knothe, Dr. E., Professor.
104) Knudsen, Dr. P. H., Professor.
105) Koch, Alfr., Kaufmann.
106) Könike, F., Lehrer.
107) Köper, F. E., Kaufmann.
108) Köster, J., Kaufmann.
109) Korff, W. A., Kaufmann.
110) Kossow, Dr. F., Oberlehrer.
111) Kroning, W., Privatmann.
112) Krug, Dr. H., Oberlehrer.
113) Kuhlmann, Dr. W., Oberlehrer.
114) Kulenkampff, C. G., Kaufmann.
115) Kulenkampff, H. W., Kaufmann.
116) Lackemann, H. A., Kaufmann.
117) Lampe, Dr. H., Jurist.
118) Lauprecht, J. G. A., Apotheker.
119) Lauts, J., Kaufmann.
120) Lemmermann, Dr. E., Assistent.
121) Leuwer, Franz, Verleger.
122) Lingen, K. von, Kaufmann.
123) Loose, Dr. A., Arzt.
124) Loose, C., Kaufmann.
125) Loose, Dr. R., Oberlehrer.
126) Marcus, Dr. V. W., Bürgermeister.
127) Mecke, Dr. med. J., Augenarzt.
128) Meineking, J. H., Direktor.
129) Melchers, A. F. Karl, Kaufm.
130) Meldau, Dr. H., Professor.
131) Menkens, H., Lehrer.
132) Mertens, Dr. med. G., Arzt.
133) Messer, C., Realschullehrer.
134) Meybohm, Chr., Kaufmann.
135) Meyer, F. W. A., Kaufmann.
136) Meyer, Dr. G., Professor.
137) Meyer, Max J., Kaufmann.
138) Meyer, J. Fr., Privatmann.
139) Meyer, Dr. med. W., Arzt.
140) Meyners, E., Kaufmann.
141) Michaelis, F. L., Konsul, Kaufm.
142) Michaelsen, E. F. G., Kaufmann.
143) Migault, Jul., Kaufmann, Konsul.
144) Mitscherlich, Dr. F. C. S., Handelschemiker.
145) Mitzscherling, Dr. A., Oberlehrer.
146) Möller, Friedr. jr., Kaufmann.
147) Müller-Erzbach, Dr. W., Prof.
148) Müller, Dr. Johs., Professor.
149) Mumme, H., Oberlehrer.
150) Nagel, Dr. med. G., Arzt.
151) Neuendorff, Dr. med. J., Arzt.
152) Neukirch, F., Civil-Ingenieur.
153) Nielsen, J., Kaufmann.
154) Nobbe, G., Kaufmann.
155) Nölke, Dr. F., Oberlehrer.
156) Noltenius, F., Kaufmann.
157) Noltenius, Dr. med. H., Arzt.

158) Nolze, H. A., Direktor.
159) Oeding, W., Seminarlehrer.
160) Oelrichs, Dr. J., Senator.
161) Oldemeyer, Aug., Kaufmann.
162) Pagenstecher, Gust., Kaufmann.
163) Peter, Dr. A., Professor.
164) Peters, H., Lehrer.
165) Pfankuch, K., Lehrer.
166) Pflüger, J. C., Kaufmann.
167) Pinnow, Dr. J., Assistent.
168) Pokrantz, E., Konsul, Kaufmann.
169) Pratje, A., Gymnasiast.
170) Precht, Elimar, Kaufmann.
171) Pritzkow, Dr. W., Oberlehrer.
172) Pundsack, J. R., Mechaniker.
173) Quelle, F., Buchhändler.
174) Remmer, W., Bierbrauer.
175) Rickmers, A., Kaufmann.
176) Rieniets, Günther, Kaufmann.
177) Röhling, O., beeid. Bücherrevisor.
178) Roewer, Dr. C. F., Oberlehrer.
179) Rohte, O., Privatmann.
180) Rohtbar, Frau H. H., Ww.
181) Rowohlt, H., Kaufmann.
182) Runge, Dr. Fr. G., Arzt.
183) Sanders, W., Professor.
184) Sattler, Dr. med. E., Direktor.
185) Schaper, Dr. H. von, Oberlehrer.
186) Schauder, Dr. Ph., Oberlehrer.
187) Schauinsland, Prof. Dr. H., Direkt.
188) Schierloh, H., Schulvorsteher.
189) Schilling, Prof. Dr. K., Direktor.
190) Schirrmacher, Dr. med., Arzt.
191) Schliep, Dr. med., Arzt.
192) Schloifer, Dr. med. C. H. M., Arzt.
193) Schmidt, M., Oberlehrer.
194) Schomburg, Dr. med. H., Arzt.
195) Schrage, J. L., Kaufmann.
196) Schreiber, Ad., Kaufmann.
197) Schuch, J., Oberlehrer.
198) Schünemann, Carl Ed., Verleger.
199) Schütt, Dr. B., Oberlehrer.
200) Schütte, Dr. H., Direktor.
201) Schütz, Dr. E. H., Oberlehrer.
202) Schultze, Max, Direktor.
203) Schulze, B., Oberlehrer.
204) Schulze, K., Oberlehrer.
205) Schwarze, K., Kaufmann.
206) Segnitz, F. A., Kaufmann.
207) Serres, Dr. C. M., Professor.
208) Silomon, H. W., Buchhändler.
209) Smidt, G., Kaufmann.
210) Smidt, Dr. H., Arzt.
211) Smidt, Dr. Joh., Richter.
212) Söder, Dr. jur., W.
213) Sowerbutts, W., Kaufmann.
214) Sparkuhle, Ph. J., Kaufmann.
215) Spiecker, Dr. A., Assistent.
216) Stade, Erich, Zahnarzt.
217) Steudel, F., Pastor.
218) Strafsburg, Dr. med. G., Arzt.
219) Strelau, R. A., Bildhauer.
220) Strohmeyer, Joh., Kaufmann.
221) Stute, J. A. Chr., Kaufmann.
222) Stüsser, Dr. J., Apotheker.
223) Tacke, Prof. Dr. B., Direktor.
224) Taenzer, Dr. med R. P., Arzt.
225) Tecklenborg, E., Schiffsbauer.
226) Thiele, Fr., Kaufmann.
227) Thorspecken, Dr. C., Arzt.
228) Töllner, K., Kaufmann.
229) Uebel, F. v., Kaufmann.
230) Uhmeier, H., Kaufmann.
231) Undütsch, Fr., Konsul.
232) Vasmer, C., Privatmann.
233) Vietor, J. K., Kaufmann.
234) Viets, K., Lehrer.
235) Vocke, Ch., Kaufmann.
236) Völkel, Dr. M. A. A., Oberlehrer.
237) Vogel, H., Dipl.-Ingenieur.
238) Volkmann, J. H., Kaufmann.
239) Waetjen, Ed., Kaufmann.
240) Weber, Dr. C., Professor.
241) Weber, M., Prokurist.
242) Wellmann, Dr. H., Professor.
243) Wendt, Dr. E., Oberlehrer.
244) Wenner, G., Eichmeister.
245) Wessels, J. F., Senator.
246) Wiedemann, M., Kaufmann.
247) Wiedemann, Dr. med. O., Arzt
248) Wiesenhavern, F., Apotheker.
249) Wietzke, A., Oberlehrer.
250) Wigger, Jul., Oberlehrer.
251) Wilberg, Dr. med., Oberstabsarzt a. D.
252) Wilde, F., Oberrealschullehrer.
253) Wilkens, H., Silberwarenfabrkt.
254) Willich, Chr., Apotheker.
255) Wilmans, R., Kaufmann.
256) Winckler, Dr. med. E., Arzt.
257) Winter, Gust., Buchhändler.
258) Wolff, H., Direktor.
259) Wolfrum, L., Direktor.
260) Wuppesahl, H. A., Assek.-Makler.
261) Ziegler, E., Oberlehrer.

## Durch den Tod verlor der Verein die Herren:

Deetjen, Gust., Privatmann.
Ellinghausen, C. F. H., Kaufmann.
Gildemeister, H. Aug., Kaufmann.
Kapff, L. von, Kaufmann.
Schütte, Franz, Kaufmann.
Smidt, John, Konsul.

Ausserdem das Ehrenmitglied:
Prof. Dr. C. N. J. Börgen, Vorsteher des Observatoriums zu Wilhelmshaven.

**Es verliess Bremen und schied deshalb aus unserm Kreise:**

Herr Dr. med. Hopmann, Arzt.

**Ihren Austritt zeigten an die Herren:**

Müller, G., Kaufmann. | Schlenker, M. W., Buchhändler.

## IV. Auswärtige Mitglieder.

Ein dem Namen beigefügtes (L.) bedeutet: lebenslängliches Mitglied; ein vorgesetzter * zeigt an, dafs das betr. Mitglied seinen Beitrag durch einen hiesigen Korrespondenten bezahlen läfst.

### a) Gebiet und Hafenstädte.

1) Horn: Meyer, Lehrer.
2) Neuenland: Lüdeling, H., Schulvorsteher.
3) Osterholz (Bremen): Essen, H., Lehrer.
4) Vegesack: Hensel, Dr. H., Fabrikbesitzer.
5) „ Schild, Bankdirektor.
6) „ Stümcke, C., Apotheker.

### b) Im Herzogtum Oldenburg.

7) Augustfehn: Röben, Dr. med., Medizinalrat.
8) Eutin: Künnemann, G., Gymnasialdirektor.
9) Hohenkirchen (Oldenburg): Weydemann, Dr. med. H., Arzt.
10) Oldenburg: Martin, Dr. J., Direktor des Museums.
11) „ Schütte, H., Rektor.
12) „ Struve, C., Medizinalrat.
13) Sillenstede bei Jever: Roggemann, Lehrer.
14) Wildeshausen: Huntemann, J., Direktor der Landwirtschaftsschule.
15) „ Jacobi, Alb., Apotheker.
16) Zwischenahn: Sandstede, H., Bäckermeister.

### c) Provinz Hannover.

17) Blumenthal: Coesfeld, Dr. R., Apotheker.
18) Celle: Heise, H., cand. geogr.
19) * „ Klugkist, Dr. med. C., Arzt.
20) *Emden: Herrmann, C., Apotheker.
21) Geestemünde: Hartwig, Dr. med., Geh. Sanitätsrat.
22) „ Plettke, F., Lehrer.
23) Hannover: Alpers, F., Oberlehrer.
24) „ Fahrenholz, H., Lehrer.
25) „ Hefs, Dr. W., Professor.
26) Harburg a./E.: Semsroth, Ludw., Realgymnasiallehrer.
27) Hemelingen: Wilkens, W., Teilhaber der Firma Wilkens & Söhne. (L.)
28) Juist: Arends, Dr. med. E., Arzt.
29) Lehe: Bohls, Dr. J., Altertumsforscher.
30) „ Brockmann, Chr., Lehrer.
31) Lesum: Kruse, H., Lehrer.
32) Lüneburg: Stümcke, M., Chemiker.
33) Münden: Metzger, Dr., Geh. Regierungsrat, Professor.
34) Norden: Eggers, Prof. Dr., Gymnasiallehrer. (L.)
35) Osnabrück: Möllmann, G., Apotheker.
36) Ostermarsch bei Norden: Leege, O., Lehrer.
37) Papenburg: Hupe, Dr. C., Oberlehrer.
38) Rheda (Schlofs), Kr. Minden: Müller, G., Dr. jur.
39) Rönnebeck: Starcke, L. A., Fabrikbesitzer.
40) Springe b. Hannover: Capelle, Gust., Apotheker.

### d) Im übrigen Deutschland und Österreich.

41) Berlin: Bosse, A., Prokurist an der Deutschen Bank.
42) „ W., Blumeshof 15: Magnus, Dr. P., Professor.
43) „ -Friedenau: Jablonsky, M., Generalsekretär.
44) „ „ Rengel, Dr. C., Oberlehrer.
45) „ -Treptow (Sternwarte): Grober, Dr. M., Astronom.
46) Bonn: Wirtgen, F., Apotheker.
47) Braunschweig: Blasius, Dr. W., Professor.
48) „ v. Koch, Victor, Privatmann.
49) Crefeld: Höppner, H., Realschullehrer
50) Freiburg i. Br.: Oltmanns, Dr. F., Professor.
51) Jena: Wilkens, Dr. O., a. o. Prof. der Geologie und Paläontologie.
52) Innsbruck, Adamgasse 9: Rickmers, W. Rickmer, Privatgelehrter. (L.)
53) Lübeck: Prahl, Dr. med., Oberstabsarzt.
54) St. Julien bei Metz: Börner, Dr. K., ständiger Mitarbeiter an der Kaiserl. biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft.
55) Steinbeck in Lippe-Detmold: von Lengerke, Dr. H., Gutsbesitzer. (L).
56) Waren in Mecklenburg: Horn, P., Apotheker.

### e) Im aufserdeutschen Europa.

57) St. Albans: Sander, F., Kunstgärtner. (L.)
58) Arnhem (Niederlande): Oudemans, Dr. A. C., Professor. (L.)

### f) In fremden Weltteilen.

Amerika.

59) Baltimore: Lingen, G. v., Kaufmann. (L.)
60) Cordoba: Kurtz, Dr. F., Professor. (L.)
61) *Montevideo (Republik Uruguay): Osten, Corn., Kaufmann.
62) New-York: Brennecke, G., Kaufmann. (L.)
63) „ Brennecke, H., Kaufmann. (L.)

Asien.

64) Shanghai: Koch, W. L., Kaufmann. (L.)

Australien.

65) Honolulu: Schmidt, H. W., Konsul. (L.)

---

## Verzeichnis der gehaltenen Vorträge.

### 1910.

801. Versammlung. April 18. Herr Dr. Grober aus Treptow: Über Kometen, insbesondere über den Halleyschen Kometen.
802. Versammlung. Juni 15. Herr Direktor K. Wimmer: Besichtigung der Fabrikanlagen der Kaffee-Handelsaktiengesellschaft Bremen im Holzhafen.
803. Versammlung. Juli 10. Besichtigung der elektrischen Zentrale Vossbarg im Auricher Wiesmoor (Ostfriesland) und des nördlich davon gelegenen Markardsmoores unter Führung des Herrn Prof. Dr. Tacke.
804. Versammlung. Nov. 7. Herr Prof. Dr. L. Häpke: Über Steinwerkzeuge und über erratische Blöcke in Bremen und Umgegend.
805. Versammlung. Nov. 21. Herr Dr. med. C. Hertzell: Der Einblick in das Innere des menschlichen Auges (mit Demonstrationen).

806. Versammlung. Dezbr. 5. Herr Prof. Dr. Knudsen: Ergebnisse neuerer Forschungen auf dem Gebiete der Elektrolyse (Experimentalvortrag).

807. Versammlung. Dezbr. 12. Herr Prof. Dr. Johs. Müller: Über die Erzeugung des elektrischen Lichtbogens und seine Anwendung in neueren Bogenlampen. (Experimentalvortrag.)

**1911.**

808. Versammlung. Jan. 9. Herr Prof. Dr. Siedentopf aus Jena: Über ultramikroskopische Abbildungen. (Experimentalvortrag.)

809. Versammlung. Jan. 23. Herr Prof. Dr. Tacke: Wanderung durch die modernen Düngungsmittelproduktionsstätten. (Mit Lichtbildern.)

810. Versammlung. Febr. 6. Herr Dr. H. Duncker: Über die Verbreitung der Gattung Emberiza (Ammern).

811. Versammlung. Febr. 20. Herr Direktor Dr. Hergt: 1) Demonstration des Ruhstratschen Apparates zur Erläuterung des Ohmschen Gesetzes.

2) Über die geplante Kalenderreform.

812. Versammlung. März 6. Herr F. Schwabe aus Seebach: Neuzeitlicher Vogelschutz (mit Lichtbildern).

813. Versammlung. März 20. Herr Dr. B. Schütt: Experimentalvortrag über Entstehung und Eigenschaften der Nitroglyzerinsprengstoffe.

---

## Geschenke für die Bibliothek.

Königl. Preufs. Ministerium für Landwirtschaft: Landwirtschaftliche Jahrbücher XXXIX, 3—6 und Ergänzungsband XXXIX, 2—7.

Herr Geh. Hofrat Prof. Dr. Nobbe in Tharand: Landwirtschaftliche Versuchsstationen: LXXII, 5—6, LXXIII, 1—6, LXXIV, 1—6.

Ministerialkommission zur Erforschung der deutschen Meere in Kiel: Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen Neue Folge, XI. Bd. (Abteilung Kiel).

Central-Moor-Commission: Protokoll der 63. Sitzung nebst 3 Berichten.

Direktion der königl. ungarischen Staatseisenbahnen in Budapest: Kain, Alb., Ungarn.

Geh. Regierungsrat Prof. Dr. J. Urban (als Verf.): Symbolae Antillanae Vol. IV, Fasc. III.

Herr Lehrer H. Fahrenholz (als Verf.): Neue Läuse. (Sonderabdruck aus dem 1. Jahresbericht des Niedersächs. zool. Vereins zu Hannover).

Herr Ch. Janet in Limoges (als Verf.): 1) Sur la morphologie de l'insecte; 2) Sur l'ontogénèse de l'insecte; 3) Sur la morphologie des membranes basales de l'insecte; 4) Sur un

Nematode qui se dévelope dans la tête de la Formica fusca; 5) Sur la parthénogénèse arrhenotoque de la Fourmi ouvrière; 6) Tableau synoptique de la métamérie de l'insecte.

Verwaltung der Lesehalle in Bremen: Jahresbericht 1909 und Katalog der Hauptstelle der Lesehalle in Bremen.

Verwaltung der Stadtbibliothek in Bremen: Zugangsverzeichnis 1909—1910.

Herr Prof. Dr. O. Wilckens in Jena: 2 Broschüren und Dissertationen naturw. Inhalts.

Verwaltung der Stadtbibliothek in Hannover: Sechster Nachtrag zum Kataloge der Stadtbibliothek.

Kaiserliche Universitäts- und Landesbibliothek in Strafsburg i. E.: 26 Dissertationen.

Herr Geh. Regierungsrat Prof. Dr. J. Urban (als Verf.): Symbolae Antillanae Vol. VI, Fasc. III.

Herr Friedr. Goppelsroeder-Basel (als Verf.): Kapillaranalyse beruhend auf Kapillaritäts- und Adsorptionserscheinungen (Separatabdruck).

Ministerialkommission für die Untersuchung der deutschen Meere in Kiel: Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen. Neue Folge. Zwölfter Band.

Herr Dr. E. Rosenstock in Gotha (als Verf.): Eine Anzahl Arbeiten über Farne.

Herr Dr. phil. A. Weifs (als Verf.): Das Pleistocän der Umgegend von Weimar.

## Aufwendungen für das Museum.

Buschan, Internationales Zentralblatt XV, 2—6; XVI, 1.

Tschirch, A., Handbuch der Pharmakognosie. Lfg. 18—23.

## Anschaffungen für die Stadtbibliothek
### im Vereinsjahre 1910/1911.

Die regelmäfsig erscheinenden Zeitschriften, die der Verein für die Stadtbibliothek hält, sind hier nicht besonders aufgezählt. Vergl. über sie die Zusammenstellung im 13. Bande der Abhandlungen p. 245—252.

Bronn, H. G., Klassen und Ordnungen des Tierreichs, II, II, 4—6, III, 109—112; IV, 100—117; V, II, 80—82; VI, I, 29—31, III. Supplem., 88—94;

Ascherson, P., und Graebner, P., Synopsis der mitteleuropäischen Flora, Lief. 68—71.

Archiv für Naturgeschichte, 72. Jahrg., II. Bd., 2, 1; 73. Jahrg., I. Bd. 3.

Just-Fedde, Botanischer Jahresbericht, 35. Jahrg. II, 3; III, 2—4; 36. Jahrg. I, 4 u. 5; III, 1 u. 2; II, 2—4; 37. Jahrg. I, 1.

Koch, W. D. J., Synopsis der deutschen und Schweizer Flora; 3. Aufl., bearb. von R. Wohlfarth, 18. Lieferung.

Archiv der naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung von Böhmen, XIV, 1.

Engler, A., und Prantl, K., Die natürlichen Pflanzenfamilien, 231—235; Ergänzungsheft II, Lfg. 3 u. 4.

Annales des sciences naturelles, Zoologie, 9. sér., X, 3—6; Botanique, 9. sér., IX, 1—6.

Journal de Botanique XIX (1905).

Annals of Botany, XXII.

Korrespondenzblatt der deutschen anthropologischen Gesellschaft, Jahrgang 1910, 4—12;

Perkins, J., Fragmenta Florae Philippinae, Fasc. I.

Kirchner, Loew & Schröter, Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas, Band I, Lief. 12 u. 13.

Rhodora. No. 133—146.

Zacharias, Archiv für Hydrobiologie u. Planktonkunde Bd. V, 3 u. 4; VI, 1 u. 2.

Lacaze-Duthiers, Archives de Zoologie éxperimentale Série IV, T. V. u. VI.

Torrey Botanical Club, Memoirs XIV; Bull. Vol. 35.

Botanical Gazette L, 1—6; LI, 1 u 2.

Kobelt, Rofsmäfslers Ikonographie der europäischen Land- und Süfswasser-Mollusken XVI, 3 u. 4; XVII, 1 u. 2.

Francé, R. H., Das Leben der Pflanze, II, Lfg. 47—49, 55.

Nuovo giornale botanico italiano Vol. XIII (mit Bull. 1906); XIV.

Nouvelles Archives du Muséum d'histoire naturelle, 4e série, tome X; 5e série, tome I.

Miyoshi, M., Atlas of Japanese Vegetation, Sect. XII (80—85).

Stuhlmann, Deutsch-Ostafrika, Bd. X.

Fauna und Flora des Golfes von Neapel, 33. Monographie: Giesbrecht, Stomatopoden.

Bulletin de la société botanique de France t. 51—53.

Meddelelser om Grönland, XXX, 1 u. XXXIII.

Bullettino della Societa botanica italiana 1907.

Botaniska Notiser 1907, 1—6.

Engler & Drude, Die Vegetation der Erde IX, 1—3.

Thiselton-Dyer, Flora capensis Vol. V, Sect. 1, Part II; Vol. VI, Sect. 1, Part I.

Bibliotheca botanica, Lfg. 70, 72, 74 I—III.

Saccardo, Sylloge Fungorum Vol. XIX.

Cohn-Rosen, Beiträge zur Biologie der Pflanzen, X, 1 u. 2.

Neues Handwörterbuch der Chemie, VIII, 11 (109. Lfg.).

Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1910.

Meyer, Richard, Jahrbuch der Chemie, XIX (1909).

Fortschritte der Physik im Jahre 1909 (65. Jahrg.). I—III.

Winkelmann, Handbuch der Physik, 2. Aufl., II.

Zeitschrift für physikalische Chemie, Bd. 70—75, Namen- und Sachregister.
Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie u. Paläontologie, Jahrg. 1910, I. Bd., 3 Heft; II. Bd., 1. Heft und Zentralblatt.
Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie I (Autoren-Register).
Martini und Chemnitz, Konchylien-Kabinett, Lief. 542—546.
Semper, Reisen im Archipel der Philippinen, III, 8–10, Landmollusken.
Biologia centrali-americana, Zoology, 207—208.
Plankton-Expedition der Humboldtstiftung: Borgert, Porospathidae und Cadiidae; Rhumbler, Foraminiferen (Thalamophoren); Schiemenz, Heteropoden.

---

## Verzeichnis der im verflossenen Vereinsjahre eingelaufenen Gesellschaftsschriften.

Bemerkung. Es sind hier alle Vereine aufgeführt, die mit uns in Schriftenaustausch stehen, von Schriften sind aber nur diejenigen genannt, die in dem Zeitraume vom 1. April 1910 bis 31. März 1911 in unsere Hände gelangten. Diejenigen Vereine, von denen wir im abgelaufenen Jahre nichts erhielten, sind also auch nur mit ihrem Namen und dem Namen des Ortes aufgeführt. — Diejenigen Gesellschaften, die im Laufe des letzten Jahres mit uns in Verbindung getreten sind, wurden durch einen vorgesetzten * bezeichnet.

Aarau, Aargauische naturforschende Gesellschaft.
Abbeville, Société d'émulation: Bull. 1910, 1—4, Mém. 4e série, Tome VI, 2e Partie.
Aberdeen (Schottland), University: Annals, No. 70—77.
Albany, New York State Museum: Rep. 62, 1—4, Bull. 140—144.
Albuquerque, New-Mexico, University of New-Mexico: Bull. No 55.
Altenburg, Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes: Mitteilungen XIV. Band.
Amiens, Société Linnéenne du Nord de la France: Mém. XII (1905—1908); Bull. XIX.
Amsterdam, Koninklijke Akademie van Wetenschappen: Verhandelingen 2. Sectie, Dl. XV, 2; XVI, 1—3; Zittingsverslagen XVIII, 1 u. 2.
Amani, (Deutsch-Ostafrika), Biologisch-Landwirtschaftliches Institut: Pflanzer Jahrg. VII, 1 u. 2.
Annaberg, Annaberg-Buchholzer Verein für Naturkunde.
Angers, Société d'études scientifiques: Bull. XXXVIII (1908).
Arcachon, Société scientifique et Station zoologique: Bull. 12,2.
Arezzo, R. Accademia Petrarca.
Augsburg, Naturwissenschaftl. Verein für Schwaben und Neuburg (a. V.).
Baltimore, John Hopkins University.
Bamberg, Naturforschende Gesellschaft: XXI. Bericht (Festschrift zur Feier des 75jähr. Bestehens).
Basel, Naturforschende Gesellschaft: Verh. XX, 3; XXI.

Batavia, K. natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch Indië: Nat. Tijdschrift, Dl. 69. Dep. van Landbouw 1910. Mededeel. No. 12.

Batavia, Royal Magnetical and meteorolog. Observatory: Meteorol. Observations Vol. XXX. 1907 und Appendix I u. II; Regenwaarnemingen 1908.

Bautzen, Naturwiss. Gesellschaft Isis: Berichte für die Jahre 1906—1909.

Belfast, Natur. history and philosophic. society: Report and Proc. 1909—1910.

Bergen, Museum: Aarbog 1909, 3. Aarsberetning 1909.

Berkeley, University of California: Bull. of the Dep. of Geology Vol. 5, 23—30; Publications, Botany Vol. IV, 1—6. Physiology Vol. III, 17; IV, 1—3.

Berlin, Königl. preufs. Akademie der Wissenschaften: Sitzungsberichte 1910.

Berlin, Königl. geologische Landesanstalt und Bergakademie: Jahrbuch XXVII, 4; XXVIII, 4; XXIX, Teil I, 3; XXX, Teil II, 1 u. 2; XXI, 1 u. 2. Register über Jahrg. I—XX (1880—1899). Tätigkeitsbericht für 1909; Arbeitsplan für 1910.

Berlin, Botan. Verein der Provinz Brandenburg: Verh. 51. Jahrg. 1910.

Berlin, Gesellschaft für Erdkunde: Zeitschrift Jahrg. 1910, 4—10; 1911, 1—3.

Berlin, Deutsche entomologische Gesellschaft: Deutsche entomologische Zeitschrift 1910, III—VI, 1911, I—II.

Berlin, Gesellschaft naturforsch. Freunde: Sitzungsber. 1909.

Berlin, Deutsche geologische Gesellschaft: Zeitschrift, Band 62, Monatsber. 1910 No. 1—12.

Berlin, Kgl. preufs. meteorologisches Institut: Ergebnisse der meteorolog. Beobachtungen in Potsdam 1909. Ergebnisse der Niederschlags-Beobachtungen in dem Jahre 1908. Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. u. III. Ordn. 1905; Abhandlungen Band III No. 4—7; Bericht über die Tätigkeit 1910.

Berlin, Deutscher Seefischereiverein: Mittlg. Bd. XXVI, 4—12; XXVII, 1—2 und Festschrift zum 25jähr. Jubiläum.

Berlin, Landesanstalt für Gewässerkunde: Jahrb. für die Abflufsjahre 1906 u. 1907. Besondere Mitteilungen Bd. II (Heft 2).

Bern (Zürich), Schweizerische botanische Gesellschaft: Berichte XIX.

Bern, Schweizerische Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften: Verhandlungen der 92. u. 93. Jahresvers. 1909 u. 1910. Neue Denkschriften XLV.

Bern, Naturforschende Gesellschaft: Mitteilg. 1909 (No. 1701—1739).

Bern, Schweiz. entomologische Gesellschaft: Mitteilg. XII, 1.

Besançon, Société d'émulation du Doubs: Mém. 8e sér. Vol. III.

Bielefeld, Naturwissenschaftlicher Verein.

Bologna, R. Accademia delle scienze: Memorie Serie VI, Tomo VI; Rendiconto Vol. XIII.

Bonn, Naturhistorischer Verein der preufsischen Rheinlande und Westfalens: Verhdlgn. 66, 2. Hälfte; 67, 1. Hälfte; Sitzungsberichte, 1909, 2. Hälfte; 1910, 1. Hälfte.

Bonn, Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.

Bordeaux, Société Linnéenne de Bordeaux: Actes Vol. LXIII (1909).

Bordeaux, Société des sciences physiques et naturelles.

Boston, Society of natural history: Proceed. Vol. 34, 5—8; Occasional Papers VII, 11.

Boston, American Academy of arts and sciences: Proceed. 45, 4—21; 46, 1—9; 12—17.

Braunschweig, Verein für Naturwissenschaft: 16. Jahresbericht.

Bregenz, Voralberger Museums-Verein.

Bremen, Geographische Gesellschaft: Mitt. XXIX, 4—XXXIII, 3 u. 4.

Bremen, Meteorologisches Observatorium: Jahrbuch XX. (1909).

Breslau, Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur: 87. Jahresbericht.

Breslau, Verein für schlesische Insektenkunde: Jahresheft 1910, 3. Heft.

Brünn, Mährisches Landesmuseum: Zeitschrift X, 1 u. 2.

Brünn, Naturforschender Verein.

Brünn, Lehrerklub für Naturkunde.

Brüssel, Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique: Bulletin 1910, 1—12; Annuaire 1910. Tables gen. 3me sér. XXXI—XXXVI.

Brüssel, Société royale de botanique de Belgique.

Brüssel, Société entomologique de Belgique: Mém. XVII u. XVIII; Annales LIII.

Brüssel, Société royale zoologique et malacologique de Belgique: Annales XLIV.

Brüssel, Société royale Belge de Géographie: Bull. 34e année No. 1—6. (1910).

*Brüssel, Institut de Sociologie Solvay: Bull. mensuel No. 1.

Budapest, K. ungarische naturwissenschaftl. Gesellschaft: Regenangaben aus Ungarn 1851—70.

Budapest, Ungar. National-Museum: Annales Vol. VIII, 1 u. 2 (1910).

Buenos-Aires, Sociedad Cientifica Argentina: Anales LXVIII, 4—6; LXIX, 1—6; LXX, 1.

Buenos-Aires, Museo nacional: Anales Serie III, Tomo XI u. XII.

Buffalo, Buff. Society of natural sciences: Bull. IX, 3.

Buitenzorg, Jardin botanique: Bull. du Dép. de l'agriculture aux Indes Néerlandaises XXXIII—XLIV, u. Bernard, Algues Unicellulaires d'eau douce. Mededeelingen No. 9 u. 10; Bidrage No. XII. Jaarboek 1909.

Caen, Société Linnéenne de Normandie.

Catania, Accademia gioenia di scienze naturali: Bollettino delle sedute Fasc. 11—14; Atti 5. Ser. III.
Chambéry, Académie des sciences, belles-lettres et arts de Savoie: Mém. IV. Série XI.
Chambésy, Herbier Boissier.
Chapel Hill, North Carolina, Elisa Mitchell scientific society: Journal Vol. XXV, 3—4; XXVI, 1—3.
Chemnitz, Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Cherbourg, Société nationale des sciences naturelles et mathématiques.
Chicago, Chicago Academy of sciences: Bull. Vol. III, No. 3.
Chicago, Field Museum of Natural History: Zoological Series Vol. VII, 8—12, Vol. X, 2—4. Botanical Series Vol. 2, No. 7; Report Series Vol. 3, No. 3. Publ. 142—149; Ornithol. series Vol. I, 6.
Christiania, Kong. Universität.
Christiania, Videnskabs-Selskabet.
Christiania, Physiographiske Forening: Nyt Magazin Bd. 48, Heft 3 u. 4.
Chur, Naturforsch. Gesellschaft Graubündens: Jahresber. LII.
Cincinnati, Society of natural history: Journal Vol. XXI, No. 2.
Cincinnati, Ohio, Lloyd Museum and Library: Bull. No. 12 u. 13 u. Mycol. Notes 30—35.
Colmar, Naturhistorische Gesellschaft.
Colorado, College.
Cordoba, Academia nacional de ciencias de la Republica Argentina.
Danzig, Naturforschende Gesellschaft.
Darmstadt, Verein für Erdkunde und mittelrhein.-geolog. Verein: Notizblatt IV. Folge, 30. Heft.
Davenport, Iowa, Davenport Academy of sciences.
Dijon, Académie des sciences, arts et belles-lettres.
Donaueschingen, Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Baar und der angrenzenden Landesteile.
Dorpat, Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität: Sitzungsber. XVIII, 2—4.
Dresden, Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis: Sitzungsberichte und Abhandlungen 1909, Juni bis Dezbr.; 1910, Jan. bis Juni.
Dresden, Gesellschaft für Natur- und Heilkunde: Jahresbericht 1909—1910.
Dresden, Königl. Sächs. Gesellschaft für Botanik und Gartenbau „Flora“: Verzeichnis der Bibliothek; Sitzungsber. u. Abh. 14. Jahrg. (1909—1910).
Dresden, Königl. sächs. meteorologisches Institut: Deutsches meteor. Jahrbuch 1907, I.—II. Abtlg.; Dekaden-Monatsberichte XII (1909).
Dublin, Royal Dublin Society: Scientific Proc. Vol. XII, 24—36; Economic Proc. Vol. II, 1 u. 2.

Dublin, Royal Irish Academy: Proceed. Vol. XXVIII, 4—8, Vol. XXIX, 1—3 (B); Part 3—12 (C); XXVIII, 2—3 (A).

Dürkheim a./d. H., Pollichia, Naturwissensch. Verein der Pfalz: Mitt. 24. LXV. Jahrg. 1909.

Düsseldorf, Naturwissensch. Verein: Festschrift zur Feier des 25jähr. Bestehens.

Edinburg, Royal Society: Trans. Vol. XLIV, 1 u. 2; XLVII, 2. Proceed. XXIX, 4—7; XXX, 1 u. 2.

Edinburg, Botanical Society: Transact. u. Proc. XXV.

Edinburg, Geological Society: Transact. Vol. IX, Special Part und P. V.

Edinburg, Royal Physical Society: Proc. XVIII, 2.

Elberfeld, Naturwissenschaftlicher Verein.

Emden, Naturforschende Gesellschaft: 94. Jahresbericht.

Erfurt, Königl. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften: Jahrbücher XXXV u. XXXVI.

Erlangen: Physikalisch-medizinische Societät: Sitzungsberichte 41. Band.

Florenz, R. Istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento.

Frankfurt a./M., Physikalischer Verein.

Frankfurt a./M., Senckenbergische naturforschende Gesellschaft: Abhandl. Bd. 32. Bericht 41.

Frankfurt a. O., Naturwissenschaftlicher Verein: Helios 26. Band.

Frauenfeld, Thurgauische naturforschende Gesellschaft: Mitteil. XIX. Heft.

Freiburg i. B., Naturforschende Gesellschaft: Berichte XVIII, 1 u. 2.

Fulda, Verein für Naturkunde.

St. Gallen, Naturwissenschaftl. Gesellschaft.

Genf, Société de Physique: Compte rendu XXVII. (1910).

Genua, Museo civico di storia naturale: Annali Ser. 3, Vol. IV.

Geestemünde, Verein für Naturkunde an der Unterweser.

Gera (Reufs), Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften: 51. u. 52. Jahresbericht.

Giefsen, Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde: Bericht Naturw. Abtlg. Bd. 3 (1908—09); Mediz. Abtlg. Bd. 5 u. Register zu Bd. 1—34.

Glasgow, Natural history society: Transact. VIII, 1. The Glasgow Naturalist Vol. II, 1—4.

Görlitz, Naturforschende Gesellschaft.

Görlitz, Oberlaus. Gesellschaft der Wissenschaften: Neues Lausitz. Magazin, Band 86; Jecht, Codex dipl. III, 6.

Göteborg, K. Vetenkaps och Vitterhets Samhälles.

Göttingen, Königl. Gesellschaft der Wissenschaften: Nachrichten 1910, 1—6 u. Geschäftl. Mittlg. 1910, 1 u. 2.

Granville, Ohio, Scientific Laboratories of Denison University: Bull. Vol. XV, 1—100; Vol. XVI, 1—3.

Graz, Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark: Mitteilungen 46. Jahrg.

Graz, Verein der Ärzte in Steiermark.
Greifswald, Geographische Gesellschaft.
Greifswald, Naturwissenschaftlicher Verein für Neu-Vorpommern und Rügen: Mittlgn. 41. Jahrg.
Groningen, Zentral-Bureau voor de Kennis van de Provincie Groningen en omgelegen Streken: Jahresber. 1909.
*Groningen, Rijks-Universiteit: Jaarboek 1908—1910.
Harlem, Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen: Archives néerlandaises, Série II, Tom XV, 1—5; Huygens Oeuvres XII.
Harlem, Musée Teyler: Archives Sér. II, Vol. XII, 1.
Halifax, Nova Scotian Institute of Science: Proc. u. Transact. XIII, 2.
Halle, Naturwissensch. Verein für Sachsen u. Thüringen.
Halle, Naturforschende Gesellschaft.
Halle, Sächsisch-Thüringischer Verein für Erdkunde: Mitteilungen 34. Jahrg. 1910.
Halle, Kaiserl. Leop. Carol. Deutsche Akademie der Naturforscher: Leopoldina, Jahrgang 1910.
Hamburg, Naturw. Verein: Verh. Dritte Folge, XVII; Abh. XIX, 3—5.
Hamburg, Deutsche Seewarte: Archiv XXXII, 2 u. 3; XXXIII, 1—3; Ergebnisse der meteor. Beobachtungen für das Lustrum 1901—1905, sowie für dae Dezennium 1896—1905; Jahrg. XXXII.
Hamburg, Naturhistorisches Museum.
Hamburg, Verein für naturw. Unterhaltung.
Hamburg, Gesellschaft für Botanik.
Hamilton, Canada, Hamilton Association: 50. Anniversary.
Hanau, Wetterauische Gesellschaft: Bericht 1903—1909.
Hannover, Naturhistorische Gesellchaft: 58. u. 59. Jahresbericht,
Hannover, Geographische Gesellschaft.
Hannover, Provinzial-Museum: Jahrbuch 1909—1910.
Heidelberg, Naturhistorisch-medizinischer Verein: Verh. X, 3 u. 4, XI, 1.
Helgoland, Biologische Anstalt: Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen IX, 2; X, 1.
Helsingfors, Societas pro fauna et flora fennica.
Helsingfors, Société des sciences de Finlande: Acta 37, 3; 38, 3; 39; 40, 1—4. Öfversigt 52, A. C. Bidrag 68, 1; Fennica 23—27; Untersökning III; Atlas; Meteor. Jahrb. III. Bd. (1903); Observations météor. 1899—1900 und Beilage.
Hermannstadt, Siebenbürg., Verein für Naturwissenschaften: Verh. u. Mitt. LIX. Band (1909).
Hildesheim, Roemer-Museum.
Hirschberg i. preufs. Schlesien, Riesengebirgsverein: Der Wanderer im Riesengeb. No. 330—340.
Jekatherinenburg, Société Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles: Bulletin XXIX.
Jena, Geogr. Gesellschaft für Thüringen: Mitteilungen 26.—28. Bd.

Iglio (s. Leutschau).
Indianapolis, Ind., Indiana Academy of science: Proc. 1909.
Innsbruck, Ferdinandeum: Zeitschrift III. Folge, 54. Heft.
Innsbruck, Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein: Berichte XXXIII. Jahrg. (1910).
Karlsruhe, Naturwissenschaftlicher Verein.
Karolinenthal in Böhmen, Societas entomologica Bohemiae: Acta VII. (1910), 1—4.
Kassel, Verein für Naturkunde.
Kew, The Royal Gardens: Hooker, Icones Plantarum Vol. IX, Part IV; Vol. X, Part II.
Kiel, Naturw. Verein für Schleswig-Holstein.
Kiel, Verein zur Pflege der Natur- und Landeskunde in Schleswig-Holstein, Hamburg u. Lübeck: Heimat XX, 4—12; XXI, 1—3.
Kiew, Société des Naturalistes. Abhandlungen XX, 4 u. XXI, 1 u. 2.
Klagenfurt, Naturhist. Landesmuseum für Kärnten: Carinthia II, 100. Jahrg., 1—6; Jahresbericht 1909.
Königsberg, Physikal.-ökonomische Gesellschaft: Schriften 50. Jahrg.
Kopenhagen, Kong. danske Videnskabernes Selskab: Oversigt over det Forhandlinger 1910, 2—6; 1911, 1.
Kopenhagen, Botaniske Forening: Tidskrift 29, 2; 30, 2 u. 3.
Kopenhagen, Naturhistorisk Forening: Vidensk. Medd. 1909 und 1910.
Kopenhagen, Kommissionen for Ledelsen af de geologiske og geographiske Undersogeler i Grønland: Meddelelser XXXIV, XXXV, XLVI, 1—3; Report on the Echinodermes.
Krefeld, Verein für Naturkunde: Jahresber. 1909—10; Mitt. 1910.
Landshut in Bayern, Naturwissenschaftlicher Verein.
Lansing, Michigan, Michigan Academy of science: 11. und 12. Report 1909 u. 1910.
La Plata, Museo de La Plata: Revista XVI.
Lausanne, Société Vaudoise des sciences naturelles: Bull. 4e sér. Vol. XLVI, 169—171.
Leiden, Nederlandsche Dierkundige Vereeniging: Tijdschrift 2. Serie XI, 3 u. 4; XII, 1.
*Leiden, Rijks Herbarium: Mededeelingen 1910.
Leipa (Böhmen), Nordböhmischer Exkursions-Klub: Mitteil. XXXIII, 1—4.
Leipzig, Verein für Erdkunde: Mitteilungen 1908 u. 1909.
Leipzig, Naturforschende Gesellschaft: Sitzungsber. 36. Jahrg. 1909.
Leutschau, Ungar. Karpathen-Verein: Jahrbuch XXXVII (1910).
Lima-Peru, S. A., Cuerpo de Ingenieros de Minas del Peru: Boletin No. 75—76.
Lindenberg bei Beeskow: Königl. Aeronautisches Observatorium: Ergebnisse 1909, V. Band.
Linz, Verein für Naturkunde in Österreich ob der Enns.
Linz, Museum Francisco-Carolinum: 69. Jahresbericht.
Lissabon, Sociedade de Geographia: Boletim 28. Serie, 1910, 1.

Lissabon, Société Portugaise de Sciences Naturelles: Bull. III, 1—4, Suppl. 1 u. 2; IV, 1 u. 2.

London, Linnean Society: Journal Botany XXXIX, 271 u. 272; Zoology: Journal, 202 u. 207. Proc. 122.

London, Royal society: Proceed, Reports of the Evolution Committee V; Mathematical and physical sciences Series A Vol. 83, No. 565—567; Vol. 84, No. 568—575; Biological Sciences Series B Vol. 82, No. 556—562, Vol. 83, No. 563—564.

St. Louis, Academy of science.

St. Louis, Missouri Botanical Garden: 21. Annual Report 1910.

Lucca, R. Accademia Lucchese di scienze, lettere ed arti.

Lübeck, Geographische Gesellschaft und Naturhistorisches Museum: Mitt. 2. Reihe Heft 24.

Lüneburg, Naturwissenschaftlicher Verein: Jahreshefte XVIII.

Lüttich, Société géologique de Belgique; Bull. XXXVI, 1908—1909.

Lund, Universität: Acta 2. Afd. Bd. V (1909).

Luxemburg, Institut royal grandducal: Archives trimestrielles 1909 Tome IV, Fasc. 1—4; Tome V, 1.

Luxemburg, Société botanique.

Luxemburg, Société des Naturalistes Luxembourgeois.

Lyon, Académie des sciences, belles-lettres et arts: Mém. 3e sér. T. X.

Lyon, Société botanique: Annales XXXIV (1909).

Madison, Wisc., Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters.

Madison, Wisconsin Geological and Natural History Survey.

Magdeburg, Museum für Natur- und Heimatkunde: Abh. und Berichte II, 1.

Mailand, Reale Instituto lombardo di scienze e lettere: Rendiconti Vol. XLII, Fasc. XVI—XX.; Vol. XLIII, Fasc. I—XVI.

Manchester, Literary and philosophical society: Memoirs and Proceed. Vol. 54, Part II u. III; Vol. 55, P. I.

Mannheim, Verein für Naturkunde: Jahreshefte 73—75.

Marburg, Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwiss.: Sitzungsber. 1904 u. 1906.

Marseille, Faculté des sciences.

Melbourne, Royal Society of Victoria: Proceed. Vol. XXII, 2; XXIII, 1; Transact. Vol. V. Part. 1 (1909).

Merida de Yucatan, Scientific Association: Boletin mensual 1910; 1911, 1—6.

Metz, Metzer Akademie: Mém. 1906—1908.

Metz, Société d'histoire naturelle de Metz: Bull. 26. Cahier 3e sério II.

Mexiko, Observatorio astronomico nacional: Bol. mensual 1909; 1906, Jan.—Juli: Anuario XXXI.

Mexiko, Instituto geologico de Mexiko: Bol. 25—26, Atlas. Parergones III, 3—6.

Middelburg, Zeeuwsch genootschap der wetenschapen: Archief 1910.

Milwaukee, Wisconsin Natural history Society: Bull. Vol. 7, No. 3—4; Vol. 8, No. 1—3. Report 1908—1909. Catalogue of the Odonata of North-Am. Vol. I, 1.

Minneapolis, Geological and Natural History Survey of Minnesota. Tilden, Minnesota Algae Vol. I.

Monaco, Musée océanographique: Bull. 163—202.

Montana, University of Montana.

Montevideo, Museo nacional: Flora Uruguaya Tomo IV, II.

Montpellier, Académie des sciences et lettres: Mém. 2e série, tome IV, 1 u. 2. Bull. mensuel 1910, 4—7; 1911, 1—3.

Montreal, Royal Society of Canada.

Moskau, Société impériale des naturalistes: Bulletin 1908, No. 3—4; (XXII) 1909. (XXIII).

*Moskau, Universität, zoolog. Museum, (Verband von Studenten zur Erforschung der Natur Russlands): Arbeiten Band I—IV.

München, Bayrische botanische Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora: Berichte XII, 2. Mitteilg. II, 15—18.

München, Königl. bayr. Akademie der Wissenschaften: Sitzungsberichte 1909, Abh. 15—19; 1910, Abh. 1—9.

München, Geographische Gesellschaft: Mitteilungen Bd. V, 1 u. 2.

München, Ornithologische Gesellschaft in Bayern.

Münster, Westfälischer Provinzial-Verein für Wissenschaft u. Kunst: 38. Jahresbericht.

Nancy, Académie de Stanislas: Mém. 6e sér. VI u. VII.

Nantes, Société des sciences naturelles de l'ouest de la France: Bull. 2e sér. Tome IX, 1—4; X, 1—2.

Neapel, Accademia della scienze fisiche e matematiche: Rendiconto Ser. 3, Vol. XVI, 1—12 u. Suppl.; Atti Ser. II, Vol. XIV.

Neapel, Zoologische Station: Mitteilungen Bd. 20, 1.

Neisse, Philomathie.

Neufchâtel, Société des sciences naturelles.

New-Haven, Connecticut Academy of arts and sciences: Transact. Vol. 16, p. 1—116, Mem. Vol. II.

Newyork, New York Academy of sciences: Annals Vol. XIX, 1—3.

Newyork, Zoological Garden.

Newyork, American Museum of Natural History: Annual Report 1909; Bull. XXVIII.

Newyork, Botanical Garden: Bull. Vol. 6, No. 21 u. 22; Vol. 7, No. 24 u. 25.

Nijmegen, Société botaniques Néerlandais: Néderl. Kruidkundig Archief 1909.

Northfield, Minn., Goodsell Observatory.

Nürnberg, Naturhistorische Gesellschaft: Abh. XVIII, 1.

Odessa, Société des naturalistes de la Nouvelle-Russie: Mém. XXX. u. XXXI; Annuaire de l'observ. météor. 1908 u. 1909.

Offenbach, Verein für Naturkunde.

Osnabrück, Naturwissenschaftlicher Verein.

Ottawa, Geological survey of Canada: Contributions to Canadian Palaeontolopy Vol. III (Quarto) No. 1020; Report on Tertiary Plants of British Columbia, No. 1013; Preliminary Rep. on Gowganda Mining Division, No. 1075; Summary Rep. of the Geological survey Branch 1909, No. 1077, 1082, 1097, 1120, 1006, 1008, 1091, 1101, 1115, 1141, 1143.

Ottawa, Royal Society of Canada: Proceed. and Transact. 3. ser. Vol. III.

Palermo, Reale Accademia di scienze, lettere e belle arti.

Paris, Ecole polytechnique.

Paris, Société zoologique de France: Bulletin Tome XXXIV.

Passau, Naturhistorischer Verein.

Petersburg, Académie impériale des sciences: Annuaire du Musée zoologique Bd. XIV, 3—4: XV, 1 u. 2 nebst Beilage; Bull. VI, 16—18; Sér. 1910, 6—9; Physico-mathématique V. Sér. XXII—XXIV; Travaux du Musée botanique V, pg. 1—458; Vol. VII.

Petersburg, Comité géologique: Mém., Nouvelle série Livraison 40, 51, 52; Bull. XXVIII, 1—8.

Petersburg, Kais. russ. entomol. Gesellschaft: Revue IX, 4; X, 1 u. 4. Horae XXXIX.

Petersburg, Jardin impérial de botanique: Acta XXVI, 2; XXVII, 3 u. XXVIII, 3.

Petersburg, Société impériale des naturalistes: Travaux Botanique Vol. XL; XLI, 1—3; XLII, 1. Comptes rendus XLI, 1.

Petersburg, Société impériale Minéralogique: Verhandlungen 2. Serie, 46. Bd. II.

Philadelphia, Academy of Natural sciences: Proceed. Vol. LXI, 3; LXII, 1 u. 2.

Philadelphia, Americ. philos. Society: Proceed. XLVIII, 193; Vol. 49 No. 194—197.

Philadelphia, University of Pennsylvania.

Portland (Maine), Portland Society of Natural history: Proceed. Vol II., Part. 8.

Portici, Laboratorio di zoologia generale e agraria: Bollettino Vol. IV.

Porto, Academia polytechnica: Annales cientificos Vol. V, 1—4.

Prag, K. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften: Sitzungs- u. Jahresbericht 1910; Safarik, Untersuchungen über den Lichtwechsel älterer veränderlicher Sterne.

Prag, Deutscher Naturwiss. medizin. Verein für Böhmen „Lotos“: Zeitschrift Bd. 55; Sitzungsber. XXVI Bd. (54).

Prefsburg, Verein für Natur- und Heilkunde.

Regensburg, Naturwiss. Verein: Berichte XII. Heft (1907—09)

Regensburg, Königl. botanische Gesellschaft.

Riga, Naturforscher-Verein: Korrespondenzblatt LIII u. Arbeiten. Neue Folge. 12. Heft.

Rio de Janeiro, Museu nacional.

Rio de Janeiro, Observatorio: Annuario XXV—XXVI (1909—1910); Boletim mensal 1908, 1—12.

La Rochelle, Académie: Annales de 1908. (Tome XI).

Rochester, N. Y., Rochester Academy of Science.

Rom, R., Accademie dei Lincei: Rendiconti XIX, 1. Sem. 5—12; 2. Sem. 1—12; XX. 1. Sem. 1—4.

Rom, Società Italiana per il progresso delle scienze: Atti II (1908).

Rom, Institut International d'Agriculture.

Rostock i. Meckl., Verein der Freunde der Naturwissenschaft in Mecklenburg: Archiv 63, II u. 64.

Rouen, Société des amis des sciences naturelles: Bull. XLIV, 1 u. 2.

Salatiga (Ned. Indië) Java, Algemeen-Proefstation.

Salem, Mass., American Association for the advancement of science.

San Francisco, California Academy of Sciences: Proc. 4. Series, Vol. III, pg. 57—72.

Santiago du Chili, Société scientifique: Actes XIX,1.

San José (Republica de Costa Rica), Museo nacional.

São Paulo, Museu Paulista.

Sapporo, Japan, Natural History Society: Transact. Vol. III.

Sidney, Royal Society of New-South-Wales: Journal and Proc. Vol. XLII u. XLIII, 1 u. 2.

Sidney, Linnean Society of New-South-Wales: Proc. Vol. XXIX, 4 (116).

Sidney-Brisbane, Australasian Association for the Advancement of Science: Report XII (1910).

Sidney, Board of Fisheries for New South Wales: Report 1909; A. Brief Review of the Fisheries of New South Wales.

Sion, Murithienne Société Valaisanne des Sciences naturelles.

Springfield, Mass., Museum of natural history: Report 1910. Bull. No. 2 u. Historical Sketch (18 59—1909).

Stavanger, Museum: Aarshefter 20 (1909).

Stockholm, Kongl. Svenska Vetenskaps Akademiens: Handlingar 45, 5—12; 46, 1—2 Archiv für Mathematik etc. Bd. 6, 1—3; Archiv für Chemie etc. Bd. 3, 4—6; 4, 1; Archiv für Botanik Bd. 9, 3 u. 4, 10, 1; Archiv für Zoologie Bd. 5, 2—4; 7, 1. Arsbok 1910; Bihang 2 u. 3. Meteorolog. Jakttagelser 58. Accessionskatalog 23, 1908. Bihang 1 (1910), Les prix Nobel 1908.

Stockholm, Institut de Botanique de l'Université.

Stockholm, Entomologiska Föreningen: Entomol. Tidskrift Arg. 31.

Strafsburg, Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, des Ackerbaues und der Künste im Unter-Elsafs: Monatsbericht XLIV, 1—5.

Strafsburg, Meteorologischer Landesdienst in Elsafs-Lothringen.

Stuttgart, Württembergischer Verein für Handelsgeographie.

Stuttgart, Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg: Jahresheft 66 nebst 1 Beilage.

Stuttgart, Königliches Naturalienkabinett.

Stuttgart, Württembergische Kommission für Landesgechichte.

Thorn, Coppernicusverein für Wissenschaft und Kunst: Mittlg. 18. Heft.

Tokio, Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens: Mitteilungen XII, 2.

Tokio, College of agriculture: Journal Vol. I, No. 1 u. 2; II, 1—5. III, 1.

Topeka, Kansas Academy of Science: Transact. Vol. XXII; Bull. Vol. XI, 7.

Toronto, Canadian Institute: Transact. Vol. VIII, 4 (No. 19).

Trencsin, Naturwiss. Verein des Trencséner Comitates: Jahreshefte XXXI—XXXIII.

Triest, Museo civico di storia naturale.

Tromsö, Museum: Aarshefter 30—32 (1907—09); Aarsber. 1908 u. 1909.

Turin, Museo di Zoologia ed Anatomia comparata della R. Universita: Boll. XXV, 1910.

Tufts College, Mass.: Studies Vol. III No. 1.

Ulm, Verein für Mathematik und Naturwissenschaften.

Upsala, Société royale des sciences: Nova Acta, Ser. IV, Vol. II, No. 7—10. u. Jubiläumsfeier.

Urbana, Jll., Illinois State Laboratory of natural history: Bull. VIII, 4 u. 5. IX, 1—3.

Utrecht, Provinzialgesellschaft für Kunst und Wissenschaft: Aanteekeningen 1910. Verslag 1910; Dutsh Observations 1901, I—IV.

Utrecht, Kon. Nederl. Meteorolog. Institut.

Vegesack, Verein für Naturkunde für Vegesack und Umgegend.

Venedig, R. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti.

Verona, Accademia d' agricoltura, arti e commercio.

Wageningen, Pays Bas, Nederlandsche botanische Vereeniging: Recueil des Travaux botaniques Néerlandais Vol. VII.

Washington, Smithsonian Institution: Annual Report 1908 u. 1909; Bull. 71, 73, 74.

Washington, National Academy of sciences.

Washington, U. S. Geological survey: Prof. Paper 65 u. 68. Bull. 381, 386, 390, 391, 396, 397, 398, 400, 404, 405, 406, 407, 408, 409—414, 415, 416, 417, 418, 424, 428, 429, 430, 433, 434, 435, 437, 440, 442 u. 444. Annual Report 30; Mineral Resources 1908; Water-Supply Paper 227, 233, 236—238; 239, 240, 243, 252—255, 260, 262, 264.

Washington, National Museum: Bull. 72; Proc. Vol. 37. Contributions from the U. S. National Herbarium Vol. XIII, 2—7; XIV, 1 u. 2; XV.

Washington, Carnegie Institution of Washington: Year Book No. 8 u. 9 (1909 u. 1910). The following publications No. 53, II 85, 87 (II), 88, 122, 124—126; 109, I—III; 119; 127, 130, 132, 133, 135 u. 136.

Weimar, Thüringscher botanischer Verein: Mitteil. XXVI u. XXVII.

Wellington, New Zealand Institute: Transact. XLII; Proc. 1909, Part. III u. IV.

Wernigerode, Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.

Wien, K. K. geol. Reichsanstalt: Jahrbuch LIX, 1—3; Verh. 1909, 15—18; 1910, 1—16.

Wien, K. K. naturhistorisches Hofmuseum: Annalen XXIII, 3 u. 4; XXIV, 1 u. 2.

Wien, K. K. zool. bot. Gesellschaft: Verhandl. LX.

Wien, Verein für Landeskunde von Niederösterreich: Jahrbuch 6 u. 7 (1907 u. 1908); Monatsblatt VII; Topographie VI, 5—7 u. VII, 1 u. 2.

Wien, K. K. Akademie der Wissenschaften: Sitzungsberichte, Band 118, Abtg. I, 7—10; II$^{a}$, 6—10; II$^{b}$, 8—10; III, 5—10; Bd. 119, Abtg. I, 1—6; II$^{a}$, 2—7; II$^{b}$, 1—6; III, 1—5. Erdbebenberichte 37—39; Anzeiger XLVII (1910).

Wien, Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse: Schriften 50. Band u. Jubiläums-Festschrift.

Wien, Wiener entomologischer Verein.

Wiesbaden, Verein für Naturkunde in Nassau: Jahrbücher 63.

Winterthur, Naturwissenschaftliche Gesellschaft: Mitt. 8. Heft.

Würzburg, Physikalisch-medizinische Gesellschaft: Sitzungsber. 1909, No. 1—5.

Zürich, Naturforschende Gesellschaft: Vierteljahrsschrift LIV, 3 u. 4; LV, 1 u. 2.

Zwickau in Sachsen, Verein für Naturkunde: XXXVI—XXXIX. Jahresbericht.

---

Ferner erhielten wir im Tausch aus:

der Redaktion von Dr. A. Petermann in Gotha: Mitteilungen.

und versandten die Abhandlungen an:

Laboratoire de zoologie in Villefranche-sur-mer, Kaiserl. Universitäts- und Landesbibliothek Strafsburg und die Lese- und Redehalle der deutschen Studenten in Prag.

---

Aufserdem erhielten die Abhandlungen auf Grund des Beschlusses vom 12. Sept. 1887 folgende höhere Schulen Nordwestdeutschlands:

Aurich, Gymnasium.
„ Lehrerseminar.
Bederkesa, Lehrerseminar.
Brake, Höhere Bürgerschule.
Bremen, Museum.
„ Stadtbibliothek.
„ Botanischer Garten.
„ Seminar.
„ Gymnasium.
„ Oberrealschule.
„ Reform-Gymnasium.
„ Realgymnasium.
„ Realschule i. d. Altstadt,
„ Realschule i. d. Neustadt.
„ Realschule b. Doventor.
„ Lesehalle.
Bremerhaven, Gymnasium.
Bückeburg, Gymnasium.
Buxtehude, Realprogymnasium.
Celle, Realgymnasium.
Cuxhaven, Realschule.
Diepholz, Präparandenanstalt.
Elsfleth, Höhere Bürgerschule.
Emden, Gymnasium.
Geestemünde, Höhere Bürgerschule.
Harburg a. E., Realgymnasium.
Leer, Gymnasium.
Lingen, Gymnasium.
Lüneburg, Lehrerseminar.
Meppen, Gymnasium.
Nienburg, Realprogymnasium.
Norden, Gymnasium.
Oldenburg, Gymnasium.
„ Oberrealschule.
„ Lehrerseminar.
„ Stadtknabenschule.
Otterndorf, Realprogymnasium.
Papenburg, Realprogymnasium.
Quakenbrück, Realgymnasium.
Stade, Gymnasium.
„ Lehrerseminar.
Varel, Höhere Bürgerschule.
Vechta, Lehrerseminar.
„ Gymnasium.
Vegesack, Realgymnasium.
Verden, Gymnasium.
„ Lehrerseminar.
Wilhelmshaven, Gymnasium.

# Auszug aus der Jahresrechnung des Vereins 1910/11.

## I. Naturwissenschaftlicher Verein,

gegründet 17. Nov. 1864.

### Einnahmen.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| I. 257 hiesige Mitglieder | *M* | 1 542,— | | |
| Neue hiesige Mitglieder | „ | 12,— | | |
| 50 auswärtige Mitglieder | „ | 200,— | | |
| | | | *M* | 1 754,— |
| II. Zinsen aus dem Vereinsvermögen | | | „ | 3 612,90 |
| III. Verkauf von Schriften | | | „ | 98,— |
| IV. Legat von Gustav Deetjen | | | „ | 10 000,— |
| V. Aus den Stiftungen überwiesene Beträge: | | | | |
| a) Kindt-Stiftung | *M* | 344,40 | | |
| b) Frühling-Stiftung | „ | 108,50 | | |
| c) Rutenberg-Stiftung | „ | 471,05 | | |
| | | | „ | 923,95 |
| | | | *M* | 16 388,85 |

### Ausgaben.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| I. Stadtbibliothek: | | | | |
| (aus dem Vereinsvermögen) | *M* | 985,20 | | |
| ( „ der Kindt-Stiftung) | „ | 344,40 | | |
| ( „ „ Frühling-Stiftung) | „ | 108,50 | | |
| ( „ „ Rutenberg-Stiftung) | „ | 471,05 | | |
| | | | *M* | 1 909,15 |
| II. Abhandlungen, andere Schriften u. Jahresbericht | | | „ | 1 702,85 |
| III. Andere wissenschaftliche Zwecke | | | „ | 798,90 |
| IV. Städtisches Museum | | | „ | 1 261,30 |
| V. Verschiedenes | | | „ | 1 364,55 |
| | | | *M* | 7 036,75 |
| Vermehrung des Kapitals | | | *M* | 9 352,10 |
| Kapital am 31. März 1910 | | | *M* | 57 921,69 |
| Kapital am 31. März 1911 | | | *M* | 67 273,79 |

## II. Kindt-Stiftung,

gegründet am 28. März 1872 durch Herrn A. von Kapff.

### Einnahmen.

Zinsen ........ ℳ 402,50

### Ausgaben.

Dem Naturwiss. Verein überwiesen:

| | | |
|---|---|---|
| Stadtbibliothek | ℳ 344,40 | |
| | | ℳ 344,40 |
| Vermehrung des Kapitals | | ℳ 58,10 |
| Kapital am 31. März 1910 | | ℳ 15 227,90 |
| Kapital am 31. März 1911 | | ℳ 15 286,— |

## III. Frühling-Stiftung,

gegründet am 2. Dezember 1872 durch Frau Charlotte Frühling, geb. Göschen.

### Einnahmen.

Zinsen ........ ℳ 943,—

### Ausgaben.

Dem Naturwiss. Verein überwiesen:

| | | |
|---|---|---|
| Stadtbibliothek | ℳ 108,50 | |
| | | ℳ 108,50 |
| Vermehrung des Kapitals | | ℳ 834,50 |
| Kapital am 31. März 1910 | | ℳ 36 605,70 |
| Kapital am 31. März 1911 | | ℳ 37 440,20 |

## IV. Christian Rutenberg-Stiftung,

gegründet am 8. Februar 1886 durch Herrn L. Rutenberg.

### Einnahmen.

Zinsen ........ ℳ 1 750,—

### Ausgaben.

| | | |
|---|---|---|
| Stadtbibliothek | ℳ 471,05 | |
| | | ℳ 471,05 |
| Vermehrung des Kapitals | | ℳ 1 278,95 |
| Kapital am 31. März 1910 | | ℳ 62 645,— |
| Kapital am 31. März 1911 | | ℳ 63 923,95 |

Der Rechnungsführer:

**Joh. Jacobs.**





Druck von Carl Schünemann, Bremen.



# Inhalt.



Die Verfasser sind für den Inhalt ihrer Aufsätze allein verantwortlich.

Die Herren Verfasser werden gebeten, bei der ersten Korrektur die von ihnen gewünschte Anzahl der Sonderabdrücke mitzuteilen.

Es wird gebeten, als Abkürzung für den Titel der Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen die nachstehende Form zu wählen: **Abh. Nat. Ver. Brem.**

# Abhandlungen

herausgegeben

vom

# Naturwissenschaftlichen Verein

zu

# BREMEN.

---

XXI. Band.

Mit 3 Tafeln, 1 Karte und zahlreichen Abbildungen.

**BREMEN**

Franz Leuwer

1913.



# Inhalt.

Erstes Heft. Ausgegeben im April 1912.



Zweites Heft. Ausgegeben im März 1913.



# Abhandlungen

herausgegeben

vom

# Naturwissenschaftlichen Verein

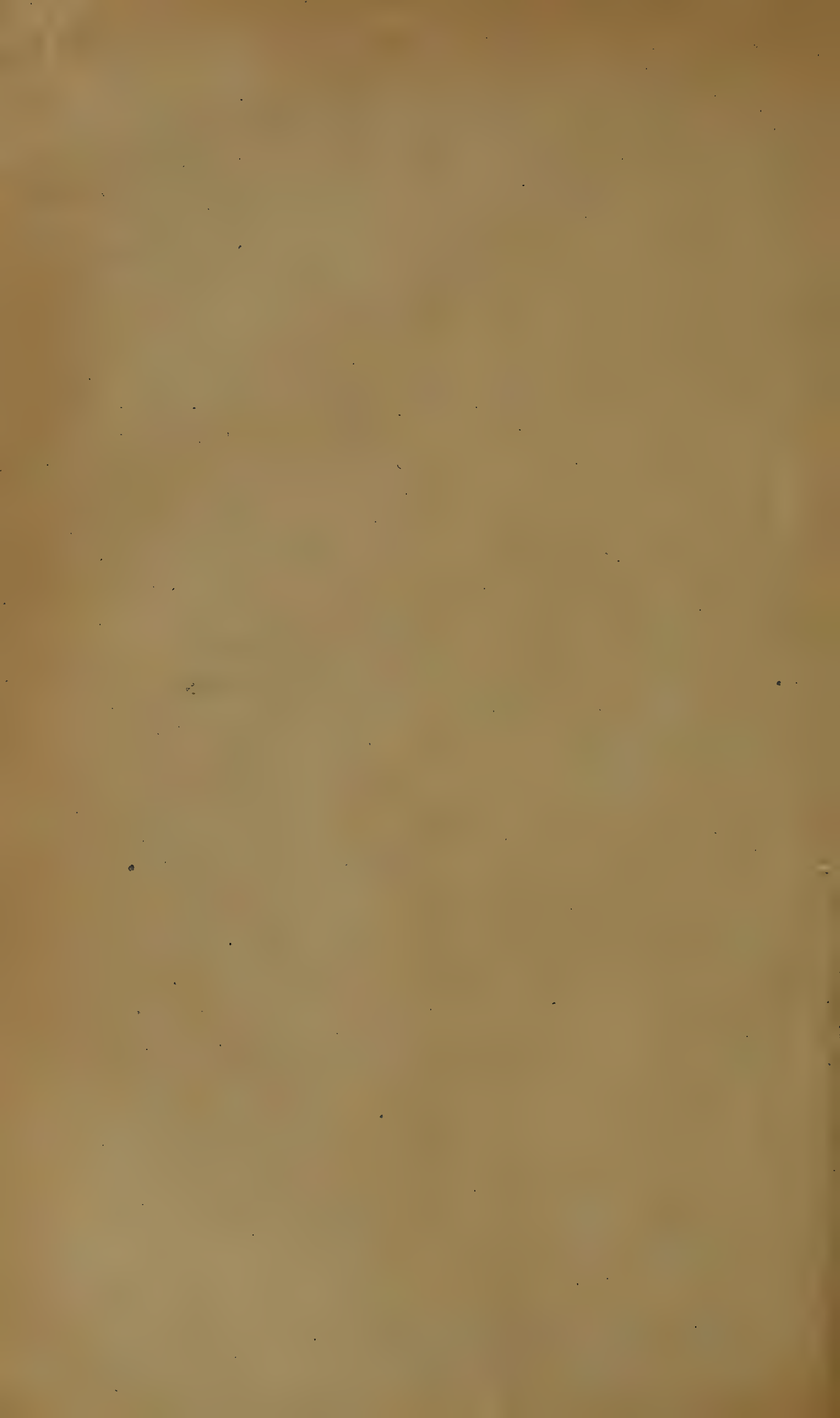
zu

# BREMEN.

---

XXI. Band, I. Heft.

BREMEN
Franz Leuwer
1912.



# W. Müller-Erzbachs Untersuchungen über die Konstitution wasserhaltiger Salze durch Dampfdruckbestimmung.

Von

Dr. O. Reuber, Frankfurt a. M.



---

Dieser Besprechung liegen folgende Veröffentlichungen W. Müller-Erzbachs zu Grunde:

1. Eine neue Methode zur Bestimmung der Spannkraft des Wasserdampfes in wasserhaltigen Salzen.
   Wied. Ann. 23 (1884), S. 607—625.
2. Die Genauigkeit der Wägungsmethode für die Bestimmung der relativen Dampfspannung und die Anwendung derselben zum Vergleiche von chemischer Affinität und mechanischer Adhäsion.
   Wied. Ann. 25 (1885), S. 357—371.
3. Die Dissociation wasserhaltiger Salze und daraus abgeleitete Folgerungen über die Konstitution der Salzbestandteile.
   Wied. Ann. 26 (1885). S. 409—423.
   Im Auszug Ber. d. Berlin. Akad. 1885. S. 371.
4. Die Konstitution wasserhaltiger Salze nach ihrer Dampfspannung bei gewöhnlicher Temperatur (Gruppe der Haloidsalze).
   Wied. Ann. 27 (1886), S. 623—630.
5. Konstitution der Nitrate und Hydroxyde.
   Ber. D. Chem. Gesellsch. (1896), S. 2874.
6. Die Geschwindigkeit der Dissociation und die Messung der begleitenden Dampfspannung.
   Wied. Ann. 31 (1887), S. 75—78.
7. Die Verdampfungsgeschwindigkeit als Mass für den Dampfdruck.
   Wied. Ann. 31 (1887), S. 1040—1046.
8. Die Dissociation des Kupfervitriols in höherer Temperatur.
   Wied. Ann. 32 (1887), S. 313—329.
9. Die Dissociation des Bleiacetats und des unterschwefligsauren Natrons.
   Ber. D. Chem. Ges. 1887, S. 2974—2981.

10. Die Bestimmung des Dampfdrucks aus der Verdampfungsgeschwindigkeit. Wied. Ann. 34 (1888), S. 1047—1048.

11. Das Gleichgewicht in der Wasseraufnahme zwischen verdünnter Schwefelsäure und wasserhaltigen Salzen.
Zeitschr. phys. Chem. II (1888), S. 113—119.

12. Die Dissociation einiger Alaune und des essigsauren Natrons.
Zeitschr. phys. Chem. II (1888), S. 539—547.

13. Die Dissociation wasserhaltiger Verbindungen und die Konstitution des gebundenen Wassers.
Ber. D. Chem. Ges. XXII (1889), S. 3181—3182.

14. Ueber den Dampfdruck des durch Kupfervitriol und durch Chlorbaryum gebundenen Wassers.
Zeitschr. phys. Chem. XVII (1895), S. 446—458.

15. Die durch äußeren Feuchtigkeitsdruck gemessene Zersetzungsspannung wasserhaltiger Salze und die Konstitution des gebundenen Wassers.
Zeitschr. phys. Chem. XIX (1896), S. 135—154.

16. Der Dampfdruck der verschiedenen Verbindungen des Chlorcalciums mit Wasser.
Zeitschr. phys. Chem. XXI (1896), S. 545—555.

17. Der nach der Verdunstung dynamisch gemessene relative und absolute Dampfdruck des Quecksilbers und anderer Flüssigkeiten.
Verhandl. d. D. Physik. Ges., II. Jahrg. (1900), S. 127—136.

18. Der Dampfdruck des Wasserdampfes nach der Verdampfungsgeschwindigkeit.
Sitzungsber. Kaiserl. Akad. d. Wissensch. in Wien. Mathem.-naturw. Klasse, Bd. CXII (1903), S. 615—620.

Angeregt durch den Umstand, dass die früheren Versuche zur Messung des Dampfdruckes wasserhaltiger Salze meist keine genügend konstanten Ergebnisse aufwiesen, veröffentlichte W. Müller-Erzbach 1884 in Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie eine neue Methode zur Bestimmung der Dampfspannung des in Salzen gebundenen Wassers (1), die bei wesentlich bequemerer Handhabung eine größere Genauigkeit zu erreichen gestattete, als die bisher allein gebräuchliche barometrische.

Müller-Erzbach ging von dem Gedanken aus, daß in einer Atmosphäre, deren Feuchtigkeitsgrad durch ein geeignetes Trockenmittel beständig sehr nahe an Null gehalten wird, die Menge des in einem bestimmten Zeitabschnitt verdunstenden Wassers dem Dampfdrucke proportional sein muß, den das Wasser bei der be-

---

Bemerk.: Die eingeklammerten Zahlen im Text beziehen sich auf das Literaturverzeichnis.

treffenden Temperatur besitzt. Hieraus entwickelte er sein Versuchsverfahren.

In eine kleine, mit einer Ansatzröhre versehene Glaskugel wurde das zu untersuchende Salz, in ein zweites, möglichst gleich dimensioniertes Gefäß reines Wasser gebracht, und beide fanden nach sorgfältiger Wägung in einer geräumigen Glasflasche Platz, deren Boden mit konzentrierter Schwefelsäure bedeckt war. Um das Eindringen äußerer Feuchtigkeit mit ihrem Gegendruck gegen die Verdunstung zu verhindern, wurde die Flasche durch einen gut eingeriebenen und angefetteten Glasstöpsel verschlossen. In dieser Flasche blieben die Versuchsröhren eine angemessene Zeit — meist 24 oder mehr Stunden — sich selber überlassen und wurden dann von neuem gewogen. Die Gewichtsverluste, die sie dabei gegen die erste Wägung zeigten, konnten nur von den Wassermengen herrühren, die sie während der Dauer des Versuches durch Verdunstung verloren hatten. Da aber diese Wassermengen den Dampfspannungen der beiden Versuchsstoffe, Salz und destilliertes Wasser, proportional sind, so gibt ihr Verhältnis zugleich das Verhältnis dieser Spannungen an, d. h. den relativen Dampfdruck des Salzes in bezug auf Wasser. Die absolute Dampfspannung des Salzes findet man aus diesem relativen Druckwert einfach durch Multiplikation mit dem bekannten Dampfdruck des unverbundenen Wassers.

Weil während des Versuches die Temperaturen von Salz und Wasser stets übereinstimmen, so erfährt man auf diese Weise das Verhältnis ihrer Spannungen genau für gleiche Temperatur. Der mittlere Wert der in der Versuchszeit herrschenden Temperaturen wurde anfänglich nur annähernd bestimmt durch eine Reihe von Einzelnotierungen; später wurde der Müller-Erzbachsche Wärmeintegrator verwandt.[1])

Zur Prüfung der gefundenen Resultate wurden die Versuche in der Regel, besonders aber bei entstehendem Zweifel wegen der Zuverlässigkeit, noch einmal mit solchen Salzen wiederholt, die aus wasserfreien oder wasserärmeren Verbindungen und dem Wasserdampf feucht gehaltenen Luft zurückgebildet waren (3).

Bei der geschilderten Versuchsanordnung war ein Umstand vorhanden, der die Genauigkeit der Ergebnisse beeinträchtigen konnte. Indem nämlich die Schwefelsäure den aus den beiden Versuchsröhren austretenden Wasserdampf beständig aufnimmt, vermindert sich ihre Konzentration und steigt ihre eigene Dampfspannung, die der Dissociation der Versuchstoffe entgegenwirkt. Obwohl Müller-Erzbach festgestellt hatte, dass dieser Gegendruck bei seinen Gefäßen kaum mehr als $^1/_3$ bis $^1/_2$ mm betrug (2), änderte er doch die Versuchsanordnung bald dahin ab (4), dass er das unverbundene Wasser nicht mehr in derselben Flasche verdunsten ließ, welche die Röhre mit dem Salz enthielt. Durch diese Verteilung des verdunstenden Wassers auf zwei Gefäße wurde der

---

[1]) Zeitschr. f. Instrumentenk. 1890, S. 88.

Gegendruck so herabgesetzt, daß er unbedenklich vernachlässigt werden konnte.

Diese Methode, die ihrem Charakter nach eine dynamische ist, da sie auf dem Unterschied in den Verdampfungsgeschwindigkeiten des gebundenen und des freien Wassers beruht, benutzte Müller-Erzbach zwölf Jahre lang zu einer großen Zahl von Salzuntersuchungen, bis er sie 1896 in eine statische Methode umgestaltete (15), die besonders für Salze von niedrigem Dissociationsdruck noch genauere Ergebnisse ermöglichte als jene. Diese Abänderung geschah einfach dadurch, daß in den Versuchsflaschen verdünnte Schwefelsäure statt der konzentrierten verwendet wurde, so daß die Atmosphäre der Flaschen nicht mehr feuchtigkeitsfrei war, sondern von vornherein einen eigenen Feuchtigkeitsdruck besaß, dessen Größe nach den Tabellen von Regnault aus dem spezif. Gewicht der Säure ermittelt werden konnte. Der leitende Gedanke dieser statischen Methode ist folgender.

Bringt man ein wasserhaltiges Salz in die abgeschlossene Atmosphäre einer Schwefelsäure solcher Konzentration, daß der Dampfdruck der Säure geringer ist als der des Salzes, so wird so lange Wasser vom Salz an die Säure übergehen, bis beide dieselbe Dampfspannung haben. Ist dieser Gleichgewichtszustand erreicht, für den sich übrigens eine interessante Abhängigkeit von der Temperatur herausstellte (11), so hört die Verdunstung auf. Die Menge des von dem Salze abgegebenen Wassers wird um so größer sein, je größer der anfängliche Unterschied in den Dampfspannungen der Säure und des Salzes war; sie ist diesem Unterschiede proportional. Benutzt man eine Säure von höherem Dampfdruck als dem des Salzes, so geht der Wasseraustausch im umgekehrten Sinne vor sich. Da jedoch nur wenige Salze den Wasserdampf schnell genug aufnehmen, erwiesen sich solche Säuren zur Ausführung der Versuche nicht geeignet.

Die mitgeteilten Erwägungen führten zu folgendem Verfahren.

In zwei durch Glasstöpsel feuchtigkeitsdicht verschließbaren Flaschen von 7 cm Weite und 10 cm Höhe wurden am Boden $3^1/_2$ cm weite und 7 cm hohe, oben offene Glaszylinder angeschmolzen. Diese Zylinder dienten zur Aufnahme der Versuchsröhren; der Raum zwischen ihnen und der Flaschenwand wurde etwa $4^1/_2$ cm hoch mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt. Die Konzentration der Säure war in beiden Flaschen verschieden, doch wurde sie auf Grund von Vorversuchen stets so gewählt, daß der Dampfdruck der Säuren kleiner war als der des zu untersuchenden Salzes. Dieses selber wurde in zwei kleinen Versuchsröhren nach genauer Wägung in die erwähnten Zylinder gebracht. Dann wurden die sorgfältig verschlossenen Flaschen in einen großen Schrank gestellt, der zugleich ein Sixthermometer oder einen Wärmeintegrator aufnahm. Nach etwa 24 Stunden wurden die Durchschnittstemperaturen sowie die Gewichtsverluste a und b beider Röhren ermittelt. Betrugen z. B. die relativen Drucke der verwendeten Schwefelsäuren 0,33 und 0,20, so ergibt sich der relative Dampfdruck x des Salzes aus der Gleichung

$$\frac{x - 0{,}33}{x - 0{,}20} = \frac{a}{b}.$$

Zur Kontrolle des so gefundenen Wertes wurde stets durch Ausprobieren eine Schwefelsäure solcher Konzentration hergestellt, daß zwischen der Säure und dem Salz kein Wasseraustausch mehr zu konstatieren war. Es mußte dann der Dampfdruck bei beiden derselbe sein. Derjenige der Säure wurde aus Regnaults Tabelle entnommen, und seine mehr oder minder gute Uebereinstimmung mit dem aus der Formel gefundenen Wert gab ein Maß für die Genauigkeit des Versuches. Die Salze wurden gewöhnlich in fein pulverisiertem Zustand untersucht. Die angewendete Salzmenge sowie die Dimensionen der Versuchsröhren erwiesen sich in weiten Grenzen auf die relative Dampfspannung ohne Einfluss (5).

Mit Hülfe der skizzierten Methoden gelang es Müller-Erzbach, die Dissociation einer großen Anzahl von wasserhaltigen Salzen genau zu verfolgen und dadurch wichtige Aufschlüsse über die Konstitution dieser Salze zu erhalten. Er stellte einwandfrei fest, daß bei manchen Salzen die Dampfspannung bei gleichbleibender Temperatur solange denselben Wert behält, bis alles Wasser abgegeben ist; daß jedoch bei den meisten die Spannung sich sprungweise ändert, sobald ein oder mehrere Moleküle Wasser entwichen sind, um dann bis zuletzt oder bis zum nächsten Sprunge wieder konstant zu bleiben. Aus letzterem Verhalten zog er den Schluß, daß bei den betreffenden Salzen getrennt wirksame Komplexe von Wasser und von wasserhaltigem Salz anzunehmen sind, denen jeweils eine besondere Dampfspannung eigen ist. Zugleich jedoch erkannte er, daß nicht bei jeder stärkeren und unstetigen Abnahme des Zersetzungsdruckes ausnahmslos ein Körper zurückbleibt, der als eine eigene chemische Verbindung angesehen werden kann, und daß für die Frage nach der Konstitution des gebundenen Wassers nicht nur die Zersetzung der Salzhydrate, sondern auch umgekehrt die Neubildung der wasserreicheren Verbindungen aus wasserärmeren beachtet werden muß. Es sei gestattet, an dieser Stelle einen kleinen Abschnitt aus der unter 15 zitierten Abhandlung wörtlich anzuführen:

„Bezeichnet man den höheren Zersetzungsdruck der wasserreicheren Verbindung mit a, den schwächeren der wasserärmeren Verbindung mit b, so wird nach dem Entwässern des Salzes bei jedem Dampfdruck zwischen a und b nur das wasserärmere Salz und erst nach einer Drucksteigerung über a hinaus auch die zweite Verbindung gebildet. Die entstehenden Salze setzen sich genau nach den Verbindungsgewichten zusammen, und deshalb kann man an den Gewichtsveränderungen den Bildungsvorgang genau verfolgen. Wenn in dem letzten Beispiel zwischen den Druckgrenzen von a und von b Millimetern das Gewicht sich unverändert hält, so weiß man, daß ein Salz von mittlerem Wassergehalt zwischen den beiden genannten nicht existiert. Die Dampfspannung der an feuchter Luft gebildeten Salze, das

unmittelbarste Maß der Anziehung zwischen beiden Komponenten, ist im allgemeinen der der krystallinischen, aus wässeriger Lösung ausgeschiedenen gleich oder nahezu gleich, in einigen Fällen lag sie ein wenig höher.

Für die fraglichen wasserhaltigen Salze sind demnach im Vergleiche zu anderen chemischen Verbindungen die Grenzen ihrer Existenzfähigkeit, also die Verwandtschaftsverhältnisse unverhältnismässig genau bekannt. Man kennt den Druck und die Temperatur für ihre Bildung ebenso wie für ihre Zersetzung. Das Verhalten des Wasserdampfes erinnert dabei an die Auflösung von Gasen in Flüssigkeiten, nur mit dem wesentlichen Unterschiede, daß solche Lösungen Verbindungen nach veränderlichen Gewichtsverhältnissen vorstellen und niemals einen konstanten, sondern einen für alle Prozentsätze veränderlichen Gasdruck zeigen.

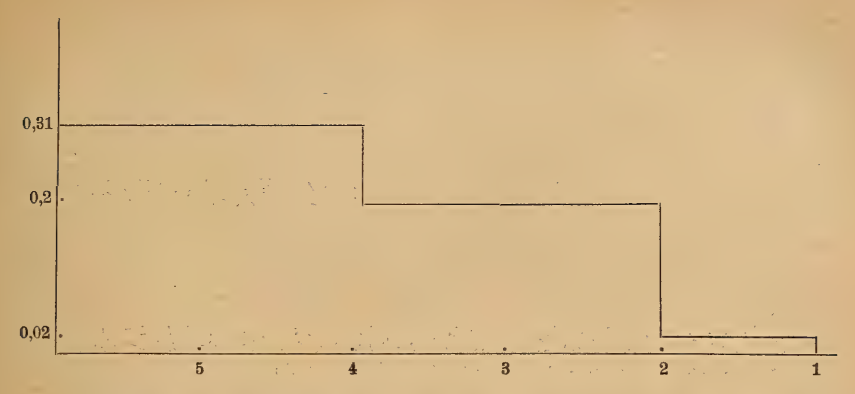
Bei anderen Verbindungen, z. B. den verschiedenen Oxydationsstufen desselben Metalls, weiß man nur ganz annähernd die Temperaturen anzugeben, bei welchen sie einen Teil ihres Sauerstoffs aufnehmen oder verlieren. Und doch wird bei den Sauerstoffverbindungen nach ihrem Verhalten an sich wie zu anderen Körpern die Verschiedenheit in ihrer Konstitution von niemand bezweifelt. Den Unterschied im Verhalten der wasserhaltigen Salze an sich kennen wir genauer, daher lassen sich auch die Abweichungen in ihrer Konstitution unmöglich bestreiten. Daß die Unterschiede zunächst durch die physikalische Analyse festgestellt werden, kann die zugleich chemische Unterscheidung nicht hindern, es läßt sich ja überdies tatsächlich im abgeschlossenen Raume das Wasser durch die Luft von dem einen Salze auf das anderere übertragen, also die chemische Umsetzung herbeiführen."

Die Ergebnisse seiner Untersuchungen veranlaßten Müller-Erzbach für zahlreiche Salzhydrate Konstitutionsformeln aufzustellen, die inzwischen von anderen Beobachtern vielfach bestätigt wurden. Eine Zusammenstellung von 30 dieser Formeln findet sich im 22. Jahrg. der Berichte der deutschen chem. Gesellschaft (13).

Um ein Beispiel für die stufenweise Zersetzung eines Salzes anzuführen, wurden beim Kupfersulfat $Cu\,SO_4 + 5\,H_2O$ zwei Moleküle $H_2O$, das fünfte und vierte, mit konstanter Spannung abgegeben — bei $17{,}5^0$ betrug der rel. Druck 0,31 —, die beiden nächsten zwar ebenfalls mit konstanter, aber erheblich niedrigerer Spannung — bei $17{,}8^0$ rel. Druck 0,20 — und schließlich der Rest mit der kleinsten Spannung — bei $17{,}7^0$ rel. Dr. $< 0{,}02$ —, so dass also die Dissociation in drei Stufen erfolgt (15):

$$Cu\,SO_4 \,.\, 5\,H_2O = Cu\,SO_4 \,.\, 3\,H_2O + 2\,H_2O$$
$$Cu\,SO_4 \,.\, 3\,H_2O = Cu\,SO_4 \,.\, H_2O + 2\,H_2O$$
$$Cu\,SO_4 \,.\, H_2O = Cu\,SO_4 + H_2O$$

Betrachtet man die abgegebenen Wassermengen als Abscissen, die entsprechenden relativen Drucke als Ordinaten eines Koordinatensystems, so erhält man für den Entwässerungsvorgang beim Kupfervitriol folgende Dampfspannungskurve (schematisch):




Hierbei besagen die Zahlen auf der Abscissenachse, daß gerade an der betreffenden Stelle die Verdunstung des bezüglichen Moleküles Kristallwasser beendet ist.

A. Naumann hatte vorher in den Berichten der deutschen chem. Gesellsch. von 1874, S. 1572, und ausführlich in seinem Handbuch der allgem und physikal. Chemie, S. 390—397, als Ergebnis mehrerer Reihen von eingehenden Versuchen mit Kupfervitriol die Behauptung ausgesprochen: „daß sich für eine bestimmte Temperatur eine konstant bleibende Spannung eines wasserhaltigen Salzes nicht beobachten läßt", und auch K. Kraut äußerte sich in demselben Sinne.[1]) Obgleich A. H. Pareau[2]) bereits 1877 die Beobachtungen dieser beiden Forscher einer bezweifelnden Kritik unterzog und aus seinen eigenen Versuchen bei einigen Salzen auf sprunghafte Spannungsänderungen und daraus auf die Existenz verschiedener Gleichgewichtszustände der Salze mit ihrem Kristallwasser schloß — es findet sich z. B. bei ihm bereits die Annahme eines zweiten Kupfersulfates $Cu\,SO_4 + 3\,aq$ —, so war doch Müller-Erzbach der erste, der durch systematisch fortgesetzte Untersuchungen in der Lehre von der Konstitution der Salzhydrate ein sicheres Fundament legte. Er hatte dabei seine Methode, besonders in den ersten Jahren nach ihrer Veröffentlichung, gegen manchen Angriff zu verteidigen. So glaubte C. R. Schulze[3]) auf Grund einer Anzahl mit Zinksulfat angestellten Versuchsreihen das neue Verfahren ablehnen zu müssen, und behauptete G. Tammann[4]), daß nach der Beobachtungsweise von Müller-Erzbach nur der Dampfdruck an der Oberfläche und nicht im Innern der starren Verbindungen gefunden werde. In seiner Entgegnung (6) zeigte Müller-Erzbach an Schulzes eigenen Tabellen die Brauchbarkeit seiner Methode. Dem Einwurf Tammanns stellte er vor allem die Tatsache entgegen (8), daß sich in leicht schmelzbaren Salzen, wie beim phosphorsauren Natron (1), während des Schmelzens, also bei gänzlicher Aenderung der Oberfläche, die Dampfspannung nicht verändert. Außerdem führte er später (14)

[1]) Ann. Chem. u. Pharm. Bd. 178.
[2]) Wied. Ann. 1, S. 39.
[3]) Wied. Ann. 31 (1887), S. 204 und S. 1040.
[4]) Wied. Ann. 33 (1888), S. 322.

durch Versuche im luftverdünnten Raum den Nachweis, daß die relative Dampfspannung vom Luftdruck so gut wie unabhängig ist. Handelte es sich also in den beanstandeten Fällen wirklich nur um Oberflächenspannung, so müßte man diese als dem Luftdruck genau proportional veränderlich ansehen, was nicht angeht.

In einer höheren als der gewöhnlichen Zimmertemperatur zeigten sich allgemein dieselben Abstufungen bei der Zerlegung der Salze wie sonst. Nur verschwand beim Kupfervitriol ein bei letzterem vorher noch deutlich wahrnehmbarer Unterschied im Zersetzungsdrucke zwischen den Komplexen $Cu\,SO_4 \,.\, 2\,H_2O$ und $Cu\,SO_4 \,.\, 3\,H_2O$ mit der Zunahme der Temperatur mehr und mehr (8). Er erscheint deshalb weniger wesentlich und wurde erklärlicher Weise z. B. von Lescoeur nicht beachtet, weil dessen Versuche bei + 45 und mehr Grad C. angestellt sind. Infolgedessen bestätigten Lescoeurs statische Messungen nach der Mitteilung in den Berichten der Pariser Akademie[1]) nur die in unserem Beispiele genannten drei Verbindungsgruppen für den Kupfervitriol neben der Konstanz der Spannung bei einer bestimmten Temperatur.

Weitere Bestätigungen erfuhren die Ergebnisse Müller-Erzbachs durch Mathurin[2]) und Roozeboom.[3]) Gerade das mehrfach zitierte Beispiel des Kupfervitriols hat W. Nernst in sein Lehrbuch der theoretischen Chemie aufgenommen.[4]) Er bezeichnet dabei die Müller-Erzbachsche Methode zur Bestimmung der verschiedenen Hydrationsstufen als eine einfache und sichere.

Schließlich sei erwähnt, daß es Müller-Erzbach gelungen ist, aus dem entwässerten Salze die drei verschiedenen Verbindungen des Kupfersulfats mit Wasser $Cu\,SO_4 \,.\, H_2O$, $Cu\,SO_4 \,.\, 3\,H_2O$ und $Cu\,SO_4 \,.\, 5\,H_2O$ getrennt darzustellen (15). Der Dampfdruck dieser pulverförmigen, durch Aufnahme von Wasserdampf gebildeten Aggregate erwies sich beachtenswerter Weise ebenso abgestuft wie der der zerriebenen Kristalle. Doch war er bei den ersteren auf jeder Stufe etwas höher.

Außer zu den besprochenen Salzuntersuchungen hat Müller-Erzbach seine Wägungsmethode zur Bestimmung des Dampfdruckes einer Reihe von Flüssigkeiten benutzt (17). Die schwierige und wegen der übergrossen Abweichungen der früheren Angaben gerade in der neuesten Zeit wieder mehrfach wiederholte Bestimmung der Spannkraft des Quecksilberdampfs bei gewöhnlicher Lufttemperatur ergab nach Chwolson[5]) Werte, die den von Müller-Erzbach aus der Verdunstung ermittelten unter allen älteren am nächsten stehen. Auch Müller-Erzbachs Arbeit über den Dampfdruck des Wassers (18), in der seine eigenen Beobachtungen mit denen von Magnus und von Regnault zusammengestellt sind, zeigt die Zuverlässigkeit seiner Methode in besonders überzeugender Weise.

---

[1]) Lescoeur, Compt. rend. 102, S. 371 (1887).
[2]) Bull. soc. chim. 50 (1888), S. 33.
[3]) Recueil des Trav. Chim. des Pays-Bas. Tome VIII, No. 1 (1889).
[4]) 4. Aufl., S. 465.
[5]) Lehrb. d. Physik, Bd. 3, S. 724 (1905).

# Die Flechten des nordwestdeutschen Tieflandes und der deutschen Nordseeinseln.

Von

Heinr. Sandstede.

---

Unter der Ueberschrift: „Beiträge zu einer Lichenenflora des nordwestdeutschen Tieflandes“ habe ich in den letzten 22 Jahren in den Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Bremen mehrere Arbeiten veröffentlicht. Dem Begriff „nordwestdeutsches Tiefland“ ist die vom Naturw. Verein angenommene Begrenzung zugrunde gelegt.

Ueber die von mir unternommene lichenologische Durchforschung der deutschen Nordseeinseln habe ich in denselben Abhandlungen wiederholt berichtet, über die Flechten Helgolands jedoch in den „Wissenschaftlichen Meeresuntersuchungen“, von der Erforschung der deutschen Meere in Kiel und der Biolog. Anstalt auf Helgoland herausgegeben.

Inzwischen sind mehrere Arbeiten erschienen, die Beiträge für das Gebiet enthalten. Einzelne Angaben habe ich mit aufgenommen, im übrigen lese man dort nach:

1. R. v. Fischer-Benzon, Die Flechten Schleswig-Holsteins, 1901.
2. Otto Jaap, Beiträge zur Flechtenflora der Umgegend von Hamburg, in Verhandl. des Naturw. Vereins in Hamburg, 1903, 3. Folge, X.
3. Derselbe, Einige Neuheiten für die Flechtenflora Hamburgs. Allg. bot. Zeitschrift, Karlsruhe, Nr. 9.
4. Derselbe, Zur Kryptogamenflora der nordfriesischen Insel Röm. Schriften des Naturw. Vereins für Schleswig-Holstein, Band XII, Heft 2.
5. G. R. Pieper, Neue Ergebnisse der Erforschung der Hamburger Flora. Allg. bot. Zeitschrift, 1904, Nr. 12.
6. F. Erichsen, Beitrag zur Flechtenflora der Umgebung von Hamburg und Holstein. Verhandl. des Nat. Vereins in Hamburg, 1905, 3. Folge, XII.

Obwohl die Durchforschung des gesamten Gebiets selbstredend noch lange nicht als beendet anzusehen ist, so kann man doch wohl von einem gewissen Abschlusse reden und es wird gerechtfertigt erscheinen, zur Ermöglichung einer besseren Uebersicht die bisherigen Ergebnisse zusammenzufassen.

Ich bediene mich dazu des Systems, das Dr. Alex. Zahlbruckner in Wien auf Grund der neuesten Forschungen aufgebaut hat: Die natürlichen Pflanzenfamilien, begründet von A. Engler und K. Prantl, fortgesetzt von A. Engler; Lichenen: B. Spezieller Teil, von Alex. Zahlbruckner. Die Beschreibung der Arten und Formen geschah nach eigenen Untersuchungen, dies bezieht sich auch auf die Messungen der Sporen, Pycnoconidien etc., wo es nicht geschehen konnte, ist auf den betr. Autor verwiesen. Die eingangs der Beschreibungen angeführten Exsiccate habe ich selbst geprüft, die am Fuße der Fundortsangaben genannten Exsiccate selbst gesammelt. Die Beschreibungen der Familien und Gattungen sind Zahlbruckners Werk entlehnt und in möglichst knappe Form gekleidet. Bezüglich des feineren Baues des pycnoconidialen Apparates, dessen Kenntnis immerhin noch lückenhaft ist, bediene man sich der Hinweise, die Zahlbruckner gibt. Wichtigere neuere Literatur sonst: Dr. Hugo Glück, Entwurf zu einer vergleichenden Morphologie der Flechten-Spermogonien, 1899 und Dr. J. Steiner, Ueber die Funktion und den systematischen Wert der Pycnoconidien der Flechten, in: Festschrift zur Feier des zweihundertjährigen Bestehens des k. k. Staatsgymnasiums im VIII. Bezirk Wiens, 1901.

Ein wiederholtes Aufzählen der Fundorte ist bei häufig vorkommenden Flechten vermieden, auch wird nicht weiter auf die in den früheren Arbeiten enthaltenen Angaben über die ältere Literatur der Flechtenflora des Gebietes Bezug genommen, unter Umständen wolle man dort nachschlagen, ebenso wegen der Sonderaufzählungen: Ilex-Flora, Flora der Reitdächer, der erratischen Blöcke, der Salzwasserflora etc.

Die bereits derzeit ausdrücklich als Pilze bezeichneten Gattungen werden nicht wieder erwähnt, auf andere Gattungen und Arten, die man jetzt allgemein den echten Pilzen zuzählt, wird an den entsprechenden Stellen hingewiesen.

Zwischenahn, 1911, Juli 1.

## Häufiger angewandte Abkürzungen.

### a) Literatur.

Arn. Jura: F. Arnold, Die Lichenen des fränkischen Jura, Flora 1884—88.

Arn. Lich. Münch.: ders., Zur Lichenenflora von München.

Bitter, Var.: G. Bitter, Ueber die Variabilität einiger Laubflechten und über den Einfluß äußerer Bedingungen auf ihr Wachstum, Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, XXXVI, Heft 3.

Brenner, Hogland: Magnus Brenner, Bidrag till kennedom of Finsk Vikens Övegetation, IV: Hoglands Lafvar; Meddel. of Societas pro Fauna et Flora fennica; 12. 1885.

Crombie Brit. Lich.: James M. Crombie, A Monograph of Lichens, found in Britain I, 1894.

Th. Fr. Scand: Th. M. Fries, Lichenographia Scandinavica, I. 1871.

Harm. Cat. Lich. Lorr., J. Harmand, Catalogue descriptif des Lichens, observés dans la Lorraine, Bulletin de la Société des sciences de Nancy, 1894.

Harm., Lich. de France: J. Harmand, Lichenes de France, 1905 f.

Hue, Add.: A. Hue, Addenda nova ad Lichenographiam europaeam, exposuit in Flora Ratisbonensi Dr. W. Nylander, Revue de Botanique, 1886.

Hue, Canisy: A. Hue, Lichens de Canisy (Manche) et des environs, Journal de Botanique, 1890.

Birger Kajanus, Morphol.: Birger Kajanus (Birger Nilson) Morphologische Flechtenstudien, Arkiv för Botanik, Band 10, Heft 4.

Koerb., Syst.: G. W. Koerber, Systema lichenum Germaniae, 1857.

Koerb., Par.: derselbe, Parerga lichenologica, 1861.

Lahm, Westf.: G. Lahm, Zusammenstellung der in Westfalen beobachteten Flechten unter Berücksichtig. der Rheinprovinz, 1888.

Nyl., Scand.: W. Nylander, Lichenes Scandinaviae, 1861

Nyl., Par.: derselbe, Les Lichens des environs de Paris, 1896.

Nyl., Par. Suppl.: derselbe, Supplément aux Lichens des environs de Paris, 1897.

Oliv., Exp.: H. Olivier, Exposé systématique et description des Lichens de L'Ouest et du Nord-Ouest de la France, I, 1897; II, 1899.

Sandst., Beitr.: Heinr. Sandstede, Beiträge zu einer Lichenenflora des nordwestdeutschen Tieflandes. Abhandlungen des Naturw. Vereins in Bremen, 1889, Band X, pag. 439–480.

Nachtr. 1: derselbe, Erster Nachtrag, a. a. O. 1892, Band XII, pag. 209—236.

Nachtr. 2: derselbe, Zweiter Nachtrag, a. a. O. 1895, Band XIII, pag. 313—328.

Nachtr. 3: derselbe, Dritter Nachtrag, a. a. O. 1898, Band XIV, pag. 483—493.

Nachtr. 4: derselbe, Vierter Nachtrag, a. a. O. 1903, Band XVII, pag. 578–607.

Ostfr., derselbe: Die Lichenen der ostfriesischen Inseln, a. a. O. 1892, Band XII, pag. 177—204.

Ostfr. Nachtr., derselbe: Die Lichenen der ostfriesischen Inseln (Nachtrag) 1900, Band XVI, pag. 472—492.

Neuw., derselbe; Uebersicht der auf der Nordseeinsel Neuwerk beobachteten Lichenen, a. a. O. Band XV, pag. 205—208.

Nordfr., derselbe: Zur Lichenenflora der nordfriesischen Inseln, Band XIII, pag. 197—136.

Nordfr. II, derselbe, desgl. III, Band XVII, pag. 254—282.

Helgol., derselbe: Die Flechten Helgolands, in: Wissenschaftliche

Meeresuntersuchungen, herausgegeben von der Kommission zur Erforschung der deutschen Meere in Kiel und der Biologischen Anstalt auf Helgoland, 1. Band, pag. 267—275.

Helgol. II, derselbe: desgl., V. Band, pag. 19—29.

(Wo der Hinweis auf die Beitr. oder Nachtr. fehlt, ist die betr. Art oder Form für das Gebiet noch nicht veröffentlicht.)

Stein, Fl. Schles.: Kryptogamen-Flora von Schlesien, II, 2. Flechten, bearbeitet von Berthold Stein, 1879.

Wedd. L'Ile d'Yeu: H. A. Weddell, Excursion lichenologique dans L'Ile d'Yeu sur la cote de la Vendée, Memoires de la Société nationale des Sciences naturelles de Cherbourg, Tome XIX, 1875.

Z.: Alex. Zahlbruckner, Lichenen, β. Spezieller Teil, in: Die natürlichen Pflanzenfamilien, begründet von A. Engler und K. Prantl, fortgesetzt von A. Engler.

Zw. Lich. Heidelbg.: v. Zwackh, Die Lichenen Heidelbergs, 1883.

b) Exsiccate.

Arn. exs.: F. Arnold, Lichenes exsiccati.

Arn. Mon.: derselbe, Lichenes Monacenses exsiccati.

Elenk. L. Fl. Rossiae: A. Elenkin, Lichenes Florae Rossiae et regionem confinium orientalium.

Flag.: C. Flagey, Lichenes Algerienses.

Harm. Loth.: J. Harmand, Lichenes in Lotharingia.

Kerner, Austr. Hung. exs.: v. Kerner, Flora exsiccata Austro-Hungarica.

Malme, Lich. suec. exs.: Gust. Malme, Lichenes suecici exsiccati.

Mig., Krypt. exs.: W. Migula, Kryptogamae Germaniae-Austriae et Helvetiae exsiccatae.

Rabh. Lich. exs.: L. Rabenhorst, Lichenes Europaei exsiccati.

Zw. L.: v. Zwackh, Lichenes exsiccati.

Zahlbr. Krypt. exs.: Kryptogamae exsiccatae editae a Museo Palatino Vindobonensi. Herausgeber der Lichenen ist Dr. Alex. Zahlbruckner.

Zahlbr. Lich. rar. A. Zahlbruckner, Lichenes rariores exsiccati.

c) Verschiedenes.

Pycn. = Konzeptakel (Behälter) der Pycnoconidien.

Pynoc. = Pycnoconidien.

K + Aetzkalilauge färbt das Lager (Mark, Epithezium) gelb, wenn nicht anders (z. B. rot, rostrot) angegeben.

K — Es wird keine Veränderung hervorgerufen.

C + Chlorkalklösung färbt rosenrot.

C — „ verändert nicht.

K (C) + Aetzkalilauge allein verändert nicht, wohl aber nach Zusatz von Chlorkalklösung.

K (C) — verändert nicht.

J + oder J — Jodlösung färbt das Mark, die Hymenialgallert etc. blau oder violett, oder nicht.

$N_2 O_5$ + oder — Salpetersäure ruft eine Veränderung in der Farbe hervor oder nicht. — (Vgl. Th. M. Fries, Lichenographia Scandinavica.)

Na + oder — Eine gesättigte Lösung von doppeltkohlesaurem Natron verändert oder nicht. — (Vgl. Ohlert, Zusammenstellung der Lichenen der Provinz Preußen, pag. 1.)

---

## Ascolichenes (Schlauchflechten).

### Ascomyceten in Symbiose mit Algen.

1. Reihe: **Pyrenocarpeae** (Kernfrüchtige Flechten). Z, p. 49.

Das Hymenium bildet einen weichen Fruchtkern von kugeliger oder halbkugeliger Gestalt und wird von einem Gehäuse überdeckt, das sich am Scheitel mit einer Pore oder einem strahligen Risse öffnet.

Familie **Verrucariaceae**. Z., p. 53.

Lager krustig, unberindet, mit Pleurococcus oder Palmella-Gonidien. Perithezien einfach, aufrecht, mit gipfelständiger, vertikal verlaufender Mündung.

Gattung **Verrucaria** (Web.) Th. Fr. Z., p. 54.

Schläuche keulig, 8 sporig. Sporen länglich, oval oder kugelig, einzellig, ungefärbt oder selten braun. Paraphysen sehr bald in Schleim zerfließend. — Pleurococcus oder Palmella-Gonidien.

Sekt. Euverrucaria Koerb., Z., p. 55.

Perithezien sitzend oder halb eingesenkt, eigenes kohliges Gehäuse halbkugelig, an der Basis fehlend.

*V. rupestris* Schrad. Beitr. p. 476, Ostfr. Nachtr. p. 492, Nordfr. II, p. 183, Helgol. I, p. 29, II, p. 45.

Exs.: Arn. Mon. 196.

Bevorzugt bei uns den Kalkbewurf und die Mörtelfugen der Gebäude und Mauern; auch an Backsteinen, auf Dachziegeln und Geröll.

An Kalkmörtel ist das graue oder auch graubräunliche Lager häufig verwischt kreisförmig abgegrenzt, wie in Arn. Mon. 196, die Perithezien etwas eingefressen. Auf Backsteinen das Lager dünner, weißlich oder fast fehlend, die Perithezien größer erscheinend und stärker gewölbt. In den stärkeren Perithezien die Sporen größer als in den kleineren, 25 — 30 × 10 — 15 µ gegen 20 — 24 × 8 — 12 µ.

*V. papillosa* Floerke; Arn. Jura p. 254. V. Floerkeana in Dalla Torre u. Graf Sarntheim, Flechten in Tirol etc.

Exs.: Arn. exs. 1010. Arn. Mon. 446, 447, 524.

Lager dünn, schmutzig bräunlich, feinrissig, angefeuchtet schwach gallertartig aussehend, Per. klein, halbkugelig, Sporen länglich, 18—21 × 6—7 μ.

An einigen Kalksteinen an einer Grotte in Rickmers Garten in Zwischenahn. Die Flechte stimmt genau mit Arn. exs. 1010 überein: Verr. acrotella Ach. meth., p. 123, f. papillosa Fl. Koerb. Syst., p. 350 (forma), an kleinen Kalksteinen bei Lengerich in Westfalen, leg. Lahm., vergl. Lahm. Westf., p. 142.

*V. muralis* Ach., Nyl! Hue Add., p. 282; Ostfr., p. 197 nnd Ostfr. Nachtr., p. 485.

Exs.: Zw. L. 812, 994.

Das Lager bräunlich, fleckenartig abgegrenzt oder fast fehlend, dann aber einige Lagerspuren am Fuße der Perithezien, diese reinschwarz, glänzend, stark gewölbt; die Sporen länglich, 15—22 × 7—10 μ. Von Nylander ausdrücklich als V. muralis bezeichnet! Hierzu passen gut Zw. L. 994 und Zw. L. 812, beide von Kalkfelsen aus Ungarn.

*V. aethiobola* Wahlbg.; Nyl.! Hue Add., p. 281. Nachtr. 3, p. 492, 4, p. 605.

Exs.: Arn. exs. 1712.

Lager firnisartig ergossen, etwas ölglänzend, olivengrün oder bräunlich, feucht, von gallertartigem Aussehen, auf meist breit angelegtem, dünnem, blassem Vorlager, Per. erst überzogen, dann wie abgescheuert vorragend. — Schläuche breitkeulig, Sporen länglich 18—24 × 6—8—12 μ. — Arn. exs. 1712 von Porphyrsteinen einer Quelle bei Gröden in Tirol hat größere Sporen 30 × 12 μ; bei unserer Flechte in manchen Perithezien ebenfalls Sporen von größeren Dimensionen.

In klaren, raschfließenden Bächen, vom Wasser überrieselt; in einem Bachbette an der Chaussee bei Putensen, Lüneburg; bei Neukloster (Stade) im Mühlbach, an mehreren anderen Stellen ohne Perithezien.

Exs.: Zw. L. 1195. Auf überrieselten Kieselsteinen im Waldbache des Hasbruchs, Ol., Arn. exs. 1712 b und Zahlbr. Krypt. exs. 468 vom gleichen Fundort.

*V. aquatilis* Mudd.

Exs.: v. Kerner, Flora exs. Austr. Hung. 2772; Zw. L. 732, Arn. exs. 1566, Arn. exs. 1566 b, Arn. Mon. 486.

Von V. aquatilis sind in den Exsiccatenwerken zwei verschiedene Formen ausgegeben:

„Mit grünem Thallus und größeren Sporen; aber undeutlichen Ascis, mit schwarzem Thallus und den typisch kleinen rundlichen Sporen und deutlich gestielten Ascis“. E. Kern-

stock, Lichenologische Beiträge in Verhandl. der k. k. zool. botan. Gesellschaft in Wien 1894, p. 211.

Beide Formen nebeneinander sind enthalten in dem oben genannten Kernerschen Exs.; leg. Kernstock, a grüner Thallus, Sporen 8—12 × 7 μ und b schwarzer Thallus, Sporen 5—7 × 5 μ. Von derselben Stelle stammt auch Arn. exs. 1566. — Arn. 1566 b, München, leg. Arnold und Zw. L. 732, Fluß Vagi, Ungarn, leg. Lojka haben dünnen schwarzen Thallus.

Im Bachbette des Hasbruchs gesellig mit V. aethiobola. Die Form mit sehr dünnem, schwärzlichem Lager (= Zw. L. 732). Die Perithezien frei, gewölbt, Schläuche deutlich birnförmig, Sporen rundlich 8—9 × 7 μ.

Daneben (häufiger) grüne Thalli, fleckenartig begrenzt, meist jugendlich, Perithezien ganz eingesenkt, klein, kaum vorragend. Schläuche kurzkeulig, Sporen gestreckter, 10 × 6 μ.

An der Chaussee zwischen Putensen und Oldendorf im Lüneburgischen zusammen mit V. aethiobola: Lager olivengrünlich, Perithezien kräftiger, mehr vorragend, Sporen 10—11 × 6—7 μ in kurzkeulig aufgeblasenen Schläuchen.

In mehreren Bächen im Lüneburgischen ein schwärzliches, steriles Lager, das möglicherweise zu V. aquatalis gehört. Sicher ist dies wohl für einen Fundort im Bache zwischen Putensen und Lohmühlen, weil ich dort auch einige kleine fruchtende grüne Lager eingestreut fand.

*V. submucosa* Bouly de Lesdain nov. spec.

Crusta cinereo-olivacea, laevigata, sat tenuis, rimulosa, hypothallo pallidiore cincta. Apothecia minutissima, paraphyses nullae, asci clavati, sporae ellipsoideae, hyalinae, 15—17 μ long, 9 μ lat. Gelat. hym. J. + vinose rubet.

Conceptacula pycnoconidiorum numerosissima, punctiformia, inmersa, atra, apice prominula, pycnoconidia recta, 5—6 μ long, 0,9 μ lat.

Eckwarderhörne am Jadebusen, in der Flutlinie auf den Granitblöcken der Uferschutzbauten.

Sekt. Lithoicea (Mass.) Koerb. Z. p. 55.

Perithezien gänzlich in das Lager eingesenkt, eigenes kohliges Gehäuse ringsum vom Lager umgeben und nur an der Mündung davon frei.

*V. maura* Wahlbg. Beitr. p. 476, Nachtr. 1, p. 235, 4, p. 605. Neuw. p. 208, Nordf. I, p. 120.

Exs.: Arn. exs. 1507.

In der typischen Form ist das Lager tiefschwarz, ergossen oder fleckförmig, matt oder leicht glänzend, sehr deutlich feinrissig gefeldert, die Per. wenig vorragend, Schläuche aufgeblasen keulig, Sporen länglich-elliptisch, 15—18 × 7—8 μ.

An der Nordsee und dem Jadebusen auf glatten, harten Steinen (Granit u. dergleichen), von der Flut bespült; Steinwall bei der Alten Liebe in Cuxhaven, bei den Molenköpfen in Wilhelmshaven nach Rüstersiel zu, Neuwerk, sehr selten bei Morsumkliff auf Sylt; fast alles genau zu Arn. exs. 1507 von der Insel Noirmoutier, leg. Viaud Grand Marais, passend.

*V. halophila* Nyl.; Nchtr. 4, p. 605.

Exs.: Arn. exs. 1402.

Lager fleckförmig ergossen, sehr dünn, schwarz oder ins olivengrünliche spielend, glänzend, feucht, von gallertartigem Aussehen. Per. angedrückt, bei dünnem Lager halbkugelig, Schläuche keulig, Sporen elliptisch oder länglich-elliptisch, 9—10 × 4—5 μ.

An der Nordsee und dem Jadebusen auf harten, glatten Steinen, überflutet: Steinwall bei der Alten Liebe in Cuxhaven, Wilhelmshaven am Steinwall nach Rüstersiel zu, Steindossierung in Eckwarderhörne, Neuwerk, zusammen mit V. maura, Föhr, Amrum, Hamburgerhallig (in Nordf. I, p. 126, 130; II, p. 274 als V. maura).

var. laetevirens Wedd. L'Ile d'Yeu, p. 303; Oliv. Exp. II, p. 284.

Lager lauchgrün, Schläuche keulig, unten stielig beginnend, Sporen 10 × 4 μ.

Selten, am Steindamm bei der Knock am Dollart.

var. mucosula Wedd. l. c.; Oliv. Exp. l. c.

Lager sehr zart, durchscheinend, bräunlich bis schwärzlich, kleine runde Flecke bildend oder ergossen, Sporen kleiner und rundlicher als bei der Stammform, einzelne fast kugelig, 5—7 × 5 μ.

An überfluteten Steinen bei Cuxhaven, Wilhelmshaven, Steindossierung zu Eckwarderhörne, Neuwerk, Pellworm, Nordstrand (Nordf. II, p. 266, 268 als V. maura).

*V. Sandstedei* Bouly de Lesdain nov. spec.

Crusta effusa, tenuissima, continua, nigra. Apothecia 1,5—2 mm lata, nigra convexa, numerosa, saepe confluentia. Paraphyses nullae, asci ventricosi, circ. 24—27 μ lang, 9—12 μ lat. Sporae simplices, hyalinae, rectae vel leviter curvulae, utrinque obtusiusculae, 16—21 μ long, 3—5,5 (rarius 4) μ lat. Gelat. hym. J + vinose rubet.

Helgoland, mit Arthopyrenia Kelpii Koerb. an dem Felsenpfeiler Hoys Hörn.

*V. nigrescens* Pers. Beitr. p. 476, Nachtr. 1, p. 235; 2, p. 324; Ostfr. Nachtr. p. 492; Nordf. II, p. 281; Helgol. I, p. 275; II, p. 29.

Exs.: Flag. 182, Zahlbr. Krypt. 1352, Harm. Loth. 1317, Arn. exs. 1317, 235.

Lager deutlich gefeldert, schwarz oder braunschwarz, Per. klein, von dem aus breitem Grunde halbkugelig darüber gewölbten Lager fast ganz überdeckt, nur die zuerst warzige, dann durchbohrte Mündung vorragend. Schläuche schmalkeulig, Sporen eiförmig, 23—28 × 10—12 μ.

Sehr häufig an Kalkbewurf, Mörtelfugen, Backsteinen, auf Dachziegeln, Sandsteinplatten etc., selten auf Granitfindlingen, gewöhnlich mit deutlich gefeldertem Lager, wie in Zahlbr. Krypt. 1352, Harm. Loth. 1317. An Backsteinen des Kirchhofs in Zwischenahn mit geglättetem, dünnem Lager und vorragenden Perithezien, an V. subnigrescens Nyl. Harm. Loth. 1318 erinnernd.

Auf Marmorplatten eines Grabdenkmals auf dem Gertrudenkirchhof in Oldenburg jugendliche Lager: f. juvenilis Arn., Arn., exs. 1399, „prima initia; comp. Arn. exs. 235“.

*V. fuscella* Turn. Beitr. p. 476; Nachtr. 1, p. 235; 2, p. 324; 3, p. 492; Ostfr. Nachtr., p. 478, 481.

Lager abgegrenzt, ziemlich dick weinsteinartig, rissig kleinfeldrig, schiefergrau oder bräunlich, Vorlager schwarz, die Kruste oft von Vorlagerlinien durchzogen, im Schatten mißfarbig polsterig, Per. klein, schwarz, ganz eingesenkt, nur die Mündung vorgezogen, die anfangs warzig erscheint, dann niedergedrückt flach ist. Schläuche schmalkeulig, Sporen länglich, 11—16 × 4—6 μ.

Hin und wieder auf Backsteinen und Mörtel, z. B. Kirche und Kirchhofsmauer in Zwischenahn, Kirche in Schortens, viel an der Kirchhofsmauer in Wiefelstede; Kirchen in Etzel, Filsum, Collinghorst, Backemoor, Ostfrsl.; Spiekeroog, Langeoog.

Gattung **Thrombium** (Wallr.) Mass., Z. p. 57.

Lager häutig-schleimig, Per. einfach, mit dunklem, eigenem Gehäuse und punktförmiger Mündung, Paraphysen bleibend, Schläuche schmalkeulig 4—8 sporig, Sporen ellipsoidisch, einzellig, farblos oder gebräunt.

*Th. epigaeum* (Pers.) Schaer. Beitr. p. 476, Verrucaria epigaea Pers.

Lager ergossen, dünn, feucht, schmierig aussehend; grünlich. Die Perithezien schüsselförmig eingedrückt erscheinend, die Sporen zu 8 in langzylindrischen Schläuchen, durchweg etwas größer als gewöhnlich angegeben, 22—30 × 8—9 μ; Paraphysen zart.

Auf lehmigem Waldwege im Vareler Busch von Dr. Fr. Müller gefunden, von Dannenberg bestimmt; ich fand die Flechte auf lehmiger Erde im Forst beim Kirchhof vor Neuenburg und vor dem Walde zu Holthorst bei Vegesack.

Familie **Dermatocarpaceae.** Z., p. 58.

Lager blattartig oder schuppig, beiderseits oder nur oben

berindet (ausgenommen Normandina); mit Palmellaceen-Gonidien. Perithezien einfach.

Gattung **Normandina** (Nyl.), Wainio Z. p. 59.

Lagerschuppen unberindet, homöomerisch, mit Pleurococcus-Gonidien. Perithezien einfach, Paraphysen fehlend, Schläuche 6—8sporig. Sporen länglich, 6—8zellig, farblos, später bräunlich.

*N. pulchella* (Borr.) Leight. Nachtr. 4, p. 605.

Exs.: Harm. Loth. 1291.

Lager schuppig, runzelig, die Schuppen ca. 1—1 1/2 mm im Durchmesser, kreisrund, muschel-, nieren- oder ohrenförmig, später schwach eingekerbt gelappt, bläulich oder weißgrau, der Rand aufgebogen, heller, oft mit Soredien, unten einzelne zarte Haftfasern. Bei uns steril.

Ueber Frullania an einigen Eschen in den Waldungen zwischen Gießelhorst und Hüllstederdiele.

Gattung **Dermatocarpon** (Eschw.) Th. Fr., Z. p. 60.

Lager mit Pleurococcus-Gonidien. Schläuche 8, selten 16sporig, Sporen ellipsoidisch bis länglich, einzellig, ungefärbt.

Sekt. Endopyrenium (Koerb.) Stzbgr., Z. p. 60.

Lager blätterig oder schuppig, ohne Haftscheibe, Perithezien mit hellem, und am Scheitel dunklerem, eigenem Gehäuse.

*D. hepaticum* (Ach.) Nachtr. 4, p. 105.

Verrucaria Garovaglii Mont. Nyl., Endocarpon pusillum Hedw.

Exs.: Harm. Loth. 1298.

Lager aus flachen, zerstreuten oder gedrängten Schuppen bestehend, diese lederartig, hirschbraun, mit dunklem Rande.

Perithezien klein, warzenförmig, schwarz, Sporen einfach, farblos, elliptisch, 10—15 × 5—6 μ.

Auf abgebauten, verwitterten Stellen am Gipsberg bei Lüneburg.

Familie **Pyrenulaceae.**

Lager krustig, einförmig, unberindet, mit Chroolepus-Gonidien.

Gattung **Microthelia** (Koerb.) Mass., Z. p. 62.

Paraphysen verzweigt und verbunden, oft bald schleimig zerfallend. Schläuche zylindrisch-keulig bis ovalbirnförmig, 4—8sporig. Sporen 2, selten 4—6zellig, braun.

*M. micula* (Flot.) Koerb. Beitr. p. 478; Nachtr. 1, p. 326; 2, p. 324 unter Verrucaria.

Kruste dünnschorfig, grau. Perithezien sitzend, mattschwarz, halbkugelig gewölbt, mit sehr feiner Mündung. Schläuche keulig, unten verbreitert, Sporen elliptisch, mitten eingeschnürt, meist die eine Hälfte größer, rotbraun, 10—12 × 4—5 μ.

An alten Ulmen, deren Rinde von der Oberhaut entblößt ist, am Wege durch Hengstforde bei Apen und im Park zu Rastede.

*M. betulina* Lahm. Koerb., Par. p. 397.

Lahm. Westf. p. 144; Nachtr. 4, p. 606.

An Birken in Haarenstroth fand ich eine Flechte, die ich für die Pycnidenform dieser Art halte. Die Stylosporen sind länglich, braun, durch Oeltröpfchen an den Enden, die manchmal durch einen Steg verbunden sind, zweiteilig angedeutet, $10 \times 4$ μ.

Die Perithezien haben (Kbr. Par. p. 397) 6—8 Sporen, die $2^1/_2$ mal länger als breit sind, im Schlauche.

Gattung **Arthopyrenia** (Mass.) Müll. Arg. Z. p. 64.

Paraphysen verzweigt und netzartig verbunden, Sporen farblos, 2—6zellig, Fächer der Sporen zylindrisch.

Sekt. Euarthopyrenia Müll. Arg., Z. p. 64.

Perithezien einzeln. Paraphysen normal schleimig zerfließend. Sporen zweizellig, keilförmig, mitten eingeschnürt.

*A. Kelpii* Koerb. Par., p. 387. Verrucaria fluctigena Nyl. Flora 1875, p. 14; Hue Add. p. 306; Beitr. p. 478; Nachtr. 3, p. 492; 4, p. 606; Ostfr. Nachtr. p. 492; Nordfr. II, p. 202; Helgol. II, p. 29.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 469 b.

Der Koerberschen Beschreibung lagen Exemplare zugrunde, die Dr. Stricker an der Hafeneinfahrt zu Wilhelmshaven, derzeit Heppens, an von der Flut überspülten Sandsteinblöcken aufgefunden hatte. Die Flechte ist an der Nordsee, dem Jadebusen und Dollart, auf weichem Gestein der Molen, Steindämme und Buhnen in der Flutlinie überall verbreitet, besonders aber auch auf den Gehäusen und Schalen lebender und abgestorbener Schnecken und Seepocken (Litorina litorea und Balanus sulcatus), die an diesen Steinen, an den Pfählen der Landungsbrücken, an dem Strauchwerk der Buhnen und weiter hinaus im Watt auf Miesmuschelbänken haften. Die Flechte geht aber nicht ins Brackwasser der Flüsse über.

Das Lager ist verschieden entwickelt, schwärzlich oder bräunlich, kräftiger oder dünner, manchmal fehlt es ganz. Perithezien schwarz, halbkugelig, abgestutzt, oft mit kleinen Wärzchen gekrönt, häufig ganz in die Unterlage eingesenkt. Schläuche walzig, in der Mitte etwas dicker, $75 \times 20$ μ, Sporen länglich, zweiteilig, der obere Teilkörper stärker, $16-20 \times 5-7$ μ, durch Oeltröpfchen manchmal vier Teile vortäuschend, Paraphysen deutlich. Wirklich zweiteilige Sporen, Kbr. Par. p. 387, habe ich nirgends gefunden, sie sind auch in Zahlbr. Krypt. exs. 469 b vom Strande bei Dunkerque leg.

Bouly de Lesdain ausschließlich zweiteilig; ebenfalls gibt Servit, zur Flechtenflora Norddalmatiens, IX. Jahrgang der ungarischen botanischon Blätter 1910, p. 167, die Sporen als zweiteilig an, 13—15 × 3—7 μ.

Neben den Perithezien kommen häufig Pycnoconidienbehälter vor mit länglichen 3 × 1 μ großen Pycnoconidien. Auf den Seepocken und Schneckenhäusern ist das Lager wie ein leichter grauer oder brauner Hauch oder es fehlt ganz, die Perithezien sind, in den Kalk der Gehäuse eingesenkt, reichlich vorhanden, größere mit sehr kleinen untermischt, die den Eindruck von Pycnoconidienbehältern machen. Diese Form wird mit der Verrucaria consequens (Nyl.) Hue Add. p. 306, die mehrmals als Bewohnerin der Seepocken angegeben wird, identisch sein: Wedd. L'Ile d'Yeu p. 306; Oliv. Exp. II, p. 261; Arn. Lich. Münch. p. 120.

Formen mit sehr zartem, hellbräunlichem, durchscheinendem, schleimig schimmerndem Lager, z. B. auf den Buhnen der Inseln auf Sandstein häufiger, bilden die var. tenuicola Wedd. L'Ile d'Yeu p. 307.

Formen ohne erkennbares Lager, Perithezien kräftig, Sporen kräftig, 18—24 × 6—7 μ stellen die A. litoralis (Leight.) dar.

Exs.: Zw. L. 1061. Am Fuße des alten Kirchturms auf Wangeroog auf Sandsteinblöcken.

Zw. L. 1061. Auf Sandsteinblöcken in der Wasserlinie des Steindammes an der Hafeneinfahrt zu Neuharlingersiel, Ostfr.

Arn. exs. 1405. Von demselben Fundort.

Arn. exs. 1405 b. Steinblöcke der Buhnen auf Spiekeroog. Lager grauschwarz, Per. eingesenkt, mit rissiger Mündung durchbrochen, Schlauch 35—50 × 15 μ, Sporen abgerundet, 13—15 × 7—8 μ.

Zw. exs. 1667 a. Auf Schalen an lebenden Seepocken an der Nordwestseite der Insel Baltrum, und zwar am Holze der Buhnen (Wellenbrecher).

Arn. exs. 1667 b desgleichen, auf den Quadersteinen der Buhnen.

Arn. exs. 1667 c. An den während der Flut untergetauchten Gehäusen lebender Schnecken auf den Wellenbrechern daselbst.

Zw. L. 1198 a u. b., ebenfalls von diesen Baltrumer Fundorten.

Arn. exs. 1800. Auf den Gehäusen lebender Schnecken (Litorina litorea L.), die an dem Steindamm westlich an den Molen in Wilhelmshaven sitzen, zur Flutzeit unter Wasser.

Zahlbr. Krypt. exs 469. An den Pfählen der Landungsbrücke auf der Insel Juist, Wattseite, von Litorinen.

Migula, Krypt. exs. 24. Von gleichem Fundort.

Migula, Krypt. exs. 74. Helgoland, vom Felsenpfeiler Hoys-Hörn.

*A. leptotera* Nyl., Flora 1065, p. 312; Hue Add., p. 306.

Das Lager sehr dünn, ziemlich durchscheinend oder bräunlich, Perithezien sehr klein, Schläuche bauchigkeulig, 50 × 10—15 μ, Sporen zweiteilig, länglich, 12—16 × 3—4 μ. Paraphysen kaum erkennbar, Pycnoconidien länglich, abgerundet, $2^1/_2$—3 × 1 μ.

Wedd. L'Ile d'Yeu p. 309 sagt, daß einzeln dreimal geteilte Sporen vorkämen; solche habe ich nicht gesehen, wohl aber (Wilhelmshavener Fundort) einige zweimal geteilte untermischt vorgefunden.

Mit Verrucaria halophila Nyl. auf harten Steinen am Strande von Cuxhaven, Steindossierung zu Eckwarderhörne, Steindamm der Insel Neuwerk, auf Sandsteinblöcken zu Wilhelmshaven in der Flutlinie zusammen mit Arthopyrenia Kelpii Koerb., dort auch anf Granit mit Verr. halophila zusammen.

*A. antecellens* Nyl. Hue Add. p. 300; Beitr. p. 477; Nachtr. I, p. 235.

Lager meist deutlich oberrindig, feinkörnig oder schorfig, aschgrau oder schwärzlich, Perithezien eingesenkt sitzend, stark halbkugelig, mit zarter Mündung, Schläuche unten breiter, nach oben unregelmäßig verjüngt, Sporen zweiteilig, etwas gelblich getönt, 30—35 × 10 μ; Pycnoconidien stäbchenförmig, 3—4 × 0,5—1 μ.

An Birken im Baumweg, in einem Gehölz an der Moorseite bei Helle, in den Gristeder Waldungen, an Acer Pseudoplatanus bei Elmendorf, an einer Buche im Mansholter Busche, sehr schön entwickelt und häufig an Ilex aquifolium in den ammerländischen Waldungen, in den Waldungen um Varel, im Urwald bei Neuenburg und im Baumweg bei Lethe.

*A. Laburni* Leight. Beitr. p. 477; Nachtr. 3, p. 492.

Exs.: Arn. exs. 1361.

Thallus grauschwärzlich, dünnschorfig, fleckig. Perithezien klein, angedrückt, etwas glänzend, abgeflacht halbkugelig. Sporen zweiteilig, 18—21 × 4—6 μ.

An den Wipfelzweigen einer Esche in Zwischenahn und an Cytisus Laburnum daselbst, an Wipfelzweigen von Eschen auf dem Kirchhof in Altenhuntorf.

*A. microspila* Koerb., Beitr. p. 478; Nachtr. 1, p. 235; 4, p. 606.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 67; Lich. rar. 126.

Thallus kleine bräunlichschwarze Flecke von einem bis 5 mm Durchmesser bildend, Perithezien sehr klein, zahlreich, etwas glänzend, Paraphysen nicht erkennbar, Schläuche verlängert,

am Grunde enger, in der Mitte verdickt, oben etwas unregelmäßig verdünnt, Sporen 14—16 × 3—3,5 μ zweiteilig.

Häufig auf dem Lager von Graphis scripta, z. B. an jungen Eichen und Sorbus im Tannenkamp bei Zwischenahn, Eichen im Wischbusch bei Edewecht, Corylus und Sorbus im Urwald, an einer Buche im Rehagen, Gem. Wiefelstede, Eschen bei Mansholt im Vareler Busch, im Eikebusch bei Aurich, Holthorst bei Vegesack, Sorbus in Oldehave bei Strackholt, Erlen im Vareler Busch, Ilex in den ammerländischen Waldungen, im Urwald und Lüßwald.

*A. punctiformis* (Ach.) Nyl Hue. Add. p. 304; Arn. Lich. Münch. p. 119; Jura p. 271; A. atomaria Ach., Lahm. Westf. p. 150. Beitr. p. 478; Nachtr. 1, p. 235; Ostfr. Nachtr p. 492, Neuw. p. 208; Nordfr. II, p. 282; Helgol. II, p. 29.

Exs.: Arn. Mon. 526, Harm. Loth. 1400, Flag. 171.

Lager angefeuchtet schwärzlich, oft kaum erkennbar, Perithezien klein, etwas glänzend. Schläuche keulig-bauchig, 50 × 20 μ, Sporen 18—21 × 4—5 μ, Paraphysen unkenntlich, die zweiteiligen Sporen manchmal durch Oeltröpfchen von vierteiligem Aussehen.

Häufig, namentlich an glattrindigen, jungen Erlen, an Eschen, Pappeln, Obstbäumen, Ulmen, Corylus, Eichen, an Myrica Gale in Kehnmoor, zusammen mit Arth. Myricae (Nyl.), an Ilexzweigen im Nubbert bei Varel (nicht etwa Arth. ilicicola (Nyl.); Arn. exs. 727, die flachgedrückte Perithezien hat), auch an Birken: Beitr. p. 477 als Verrucaria fallax Nyl; Nachtr. 4, p. 606; Ostfr. Nachtr. p. 492; Nordfr. I, p. 120. Lager schülferig, Perithezien etwas größer, Paraphysen vorhanden, wenn auch dürftig, Schläuche bauchig, 40—50 × 25 μ, Sporen 20 × 4—5 μ.

var. atomaria Ach.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 468 b u. c.

Perithezien kleiner, Sporen 12—16 × 3—4 μ.

Birger Nilson (B. Kajanus) zählt A. punctiformis den echten Pilzen zu: Flechtenvegetation des Sarekgebirges p. 52.

*A. pyrenastrella* (Nyl.) Hue Add. p. 301.

Exs.: Arn. exs. 1191.

Lager kaum erkennbar, Perithezien zu mehreren an der Basis zusammenfließend, im übrigen wie bei A. punctiformis (Ach.).

An Birken an der Chaussee bei Westerwanna.

*A. Myricae* (Nyl.) Hue Add. p. 305, Nachtr. 4 p. 606.

Das bläuliche Gehäuse der Perithezien umhoft von der emporgetriebenen weißlichen, schülferigen Epidermis der Rinde. Reichliche Schläuche, walzig-bauchig, mit deutlich 4teiligen Sporen, 20—22 × 4—6 μ, im Alter gelblich getönt, die Teil-

körper kantig. Die Pycnoconidien 5—6 × 0,5 μ scharf stäbchenförmig. — Die Paraphysen sind wenig verästelt, die Art wird darum auch häufig zu Sagedia gezogen. Ueberall im Gebiet an Myrica Gale.

Exs.: Zw. L. 1196. An Myrica Gale aus dem Ipweger Moor bei Oldenburg.

Zw. L. 1197. An demselben Substrat aus dem Kehnmoor, Verrucaria Myricae Nyl., Flora 1867 p. 365.

Zahlbr. Krypt. exs. 861. Arthopyrenia myricae A. Zahlbr. — Von Fiekensolt bei Westerstede.

Mig. Krypt. 100. Von dem nämlichen Fundort.

H. Glück, Nachträge zur Flechtenflora Heidelbergs, Hedwigia XLII 1903 p. 212 gibt Zw. L. 1197 als Verrucaria (Arthopyrenia) punctiformis Ach. an. Möglich ist es, daß Arth. punctif. mit auf denselben Stämmchen und Zweigabschnitten vorkommt, am Fundort sind beide Arten nebeneinander zu finden, A. Myricae ist aber in erdrückender Mehrheit da.

Birger Nilson (Birger Kajanus) zählt die Pflanze zu den echten Pilzen: Die Flechtenvegetation des Sarekgebirges p. 50 in Naturw. Unters. des Sarekgebirges in Schwedisch-Lappland.

*A. Cerasi* (Schrad.).

Lager unterrindig, Perithezien hervorbrechend, glänzend schwarz, rund oder meistens etwas verzerrt. Die Sporen 22 × 5 μ, 4teilig, mit gerundeten Teilkörpern. Pycnoconidien stäbchenförmig, einzelne leicht gekrümmt, 12 × 1 μ. Dabei Pycniden mit Stylosporen, die spindelförmig und angedeutet 4teilig sind und 15 × 2 μ messen.

*A. fallax* Nyl., Hue Add. p. 300, Arn. Lich. Münch. p. 117. Jura p. 270. — Beitr. p. 477; Nachtr. 4, p. 606; (Die Pflanze an Eichenrinde).

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 268, Flag. 187, Zw. L. 419, Harm. Loth. 1398.

Perithezien zerstreut, ziemlich groß, Schläuche sehr zahlreich, fast walzig, 100 × 20 μ, Sporen zweiteilig, mit breitem Schleimhof, 18—24 × 8—11 μ, Paraphysen üppig entwickelt. An glattrindigen, jungen Eichen häufig. — Nach Zahlbr. p. 64 gehört A. fallax Nyl. der Pilzgattung Didymella Sacc. an.

Sekt. Acrocordia. Müll. Arg. Z. p. 65.

Perithezien einzeln, halbkugelig bis fast kugelig, Paraphysen bleibend, netzartig zusammenhängend, zart. Schläuche walzig. Sporen in den Schläuchen einreihig liegend, 2zellig, Zellen gleich groß, gewöhnlich mit breiten Scheidewänden.

*A. gemmata* (Ach.) Müll. Arg.; Beitr. p. 477; Nachtr. 1, p. 235, 4, p. 606, unter Verrucaria.

Exs.: Zw. L. 32 b, Harm. Loth. 1385, Arn. Mon. 418.

Lager weiß oder grauweiß, dünn schorfig oder häutig, oft unscheinbar und kaum zu erkennen. Perithezien kräftig, stark halbkugelig gewölbt, schwarz, mit feiner Mündung, die bisweilen grau berandet ist. Sporen breit elliptisch mit gerundeten Enden, starker Membran und breiter Querwand, 18—24 × 10—12 µ. Pycnoconidien stäbchenförmig, zart, 3 × 0,5—1 µ. (Eschen im Rottforde bei Linswege, auch für sich gesondert.) Zerstreut an Eichen, Eschen, Buchen in den ammerländischen Waldungen um Garnholz, Linswege, Gristede, Helle, Mansholt; an einer Zitterpappel am Bachufer in Aschhausen, das Lager nicht erkennbar, wie bei Zw. L. 32 b, Harm. Loth. 1385, an einer Pappel in Gristede mit gut entwickeltem, kalkweißem Lager, wie bei Arn. Mon. 418. An Eschen die Perithezien manchmal ganz verkohlt.

*A. biformis* (Borr). Beitr. p. 477; Nachtr. 1, p. 235, 2, p. 344, unter Verrucaria; Ostfr. II, p. 492; Nordfr. I, p. 120, 126.

Exs.: Zw. L. 483.

Lager dünn, schorfig, grauweiß, manchmal fehlend, Perithezien bedeutend kleiner als bei A. gemmata, zahlreich, schwarz, halbkugelig mit eingedrückter Mündung. Schläuche schmalkeulig, Sporen elliptisch, an den Enden spitz zulaufend, Querwand deutlich, 12—16 × 5—6 µ. Häufig von Pycnoconidienbehältern begleitet, die auch für sich gesondert auftreten: Pycnoc. länglich 3—4 × 0,5—1 µ, daneben traf ich häufig eine andere Form, eiförmig, 3 × 2 ± 2,5 µ.

Im Gebiet viel häufiger als die vorige Art, z. B. an mittelstarken Eichen im Baumweg (genau Zw. L. 483, Münster, leg. Lahm) Herrenholz bei Vechta, Wildenloh, in den ammerländischen Wäldern, in Oldehave bei Strackholt, in Gr. Ahlen bei Wanna, an Pappeln bei Gristede und im Hasbruch, Sorbus und Schwarzpappeln im Tannenkamp bei Zwischenahn, Corylus in den Dänikhorster Waldungen und im Urwald, Efeu in den Heller Büschen, Eschen im Barmbecker Forst etc. Norderney, Borkum, Sylt, Föhr.

Exs.: Zw. L. 1135 vom untern Stammende junger Eichen im Wischbusch bei Edewecht: Verrucaria biformis Borr.

*f. dealbata* Lahm, Westf., p. 148; Beitr. p. 477; Nachtr. 1, p. 235, 4, p. 606.

Lager kreideweiß, von schwarzen Vorlagerlinien umsäumt. In sehr schöner Entwicklung an Eschen in den ammerländischen Waldungen. Auch an Pflaumen- und Birnbäumen in Zwischenahn und an einer Weide in Aschhausen.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 375 an Eschen bei Helle. — Arn. exs. 1509 a. Von demselben Fundort.

### Gattung **Leptorhaphis** Koerb., Z. p. 65.

Schläuche 4—8sporig. Sporen nadelförmig bis fädlich, 2- bis vielzellig, mit dreigliedrigen Fächern, ungefärbt.

*L. epidermidis* (Ach.). Th. Fr. Verrucaria oxyspora Nyl. Beitr. p. 478; Nachtr. 4, p. 606. Ostfr. I, p. 193.

Exs.: Harm. Loth. 1418. Zahlbr. Krypt. exs. 1353.

Lager unterrindig, später sehr dünnhäutig fleckig vortretend, grau, Perithezien klein, hervorbrechend, halbkugelig, abgeflacht, etwas glänzend. Paraphysen nicht erkennbar. Sporen nadelförmig, einfach oder 2—6teilig, bei unserer Pflanze sind die Sporen 25—35 × 2—3 μ stark und meist nur einmal quergeteilt, an beiden Enden scharf nadelförmig, gerade oder gebogen. Pycnoconidien gerade, 4—5 × 1 μ. An Birkenrinde in Ohrwege fand ich etwas, das die Pycniden der Flechte darstellen könnte, Stylosporen von der Form der Schlauchsporen, 18—45 × 1,5—2,5 μ, mit angedeuteter Querteilung. In Koerb. Par. p. 384 sind elliptische tetrablastische Stylosporen als möglicherweise zu dieser Art gehörend angegeben. Die größere Wahrscheinlichkeit haben jedoch Formen für sich, die in Gestalt den Schlauchsporen nahe kommen. Vergl. Lahm, Westf., p. 145, 147 bei Sagedia carpinea Pers., netrospora Naeg. und Acerocordia gemmata Ach.

*L. tremulae* Koerb. Syst. p. 372. Verrucaria populicola Nyl, Beitr. p. 478; Nachtr. 1, p. 236, Ostfr. p. 193.

Lager dünnschorfig, grau, Perithezien sehr klein, zahlreich vorhanden, Paraphysen deutlich. Die Sporen bei unserer Flechte 20—25 × 3 μ, gekrümmt, stumpfer als bei L. epidermidis, zweiteilig bis vierteilig, an einigen Fundorten auch längere Sporen, 30—35 μ, in walzig-keuligen Schläuchen 40 × 12 μ.

Hin und wieder an Zitterpappeln, an kanadischen Pappeln bei Bagband an der Straße nach Großefehn, Ostfriesland, an Pyramidenpappeln zu Brockhoff bei Zwischenahn; Norderney an Zitterpappeln.

*f. laricis* Lahm, Westf., p. 151. Ostfr., Nachtr. p. 484.

Schläuche gestreckter, 50 × 10 μ, Sporen schlanker, 35 × 2 μ. An den Zweigen junger Lärchen, z. B. Willbrook bei Zwischenahn, Edewecht, Halsbek, an Kiefernzweigen am Rande der Mansholter Waldung, Norderney an Föhrenzweigen.

*L. Quercus* (Beltr.) Koerb.; Beitr. p. 470; Nachtr. 1, p. 236 2, p. 344, 4, p. 607.

Exs.: Zahlbr. Lich. rar. 131.

Lager weißlich durchschimmernd oder nicht erkennbar, Perithezien mattschwarz, klein. Schläuche walzig-keulig, 75—80 × 8—10 μ. Paraphysen undeutlich. Nach Eitner in lit. sind die Sporen bei Koerberschen Exemplaren 30 × 1,5 μ stark. Das trifft bei unserer Form nicht zu! Die Sporen messen 70—75 × 1,5 μ, sie sind an beiden Enden spitz auslaufend, gewöhnlich zu einem Drittel verdickt auf 2—2,5 μ, gerade

oder säbelförmig gekrümmt, mit 5--7 Querteilungen, die aber meist undeutlich sind. — Zahlbr. Lich. rar. 131 hat kräftige Sporen von 40—45 μ Länge und 2—2,5 μ Dicke. — Unsere Form mit den langen, zarten, paraphysenartigen Sporen würde freilich eher zu L. Wolbecensis Lahm, Westf., p. 151 passen.

Häufig in Rindenfurchen jüngerer Eichen in den ammerländischen Waldungen, auch an den Landstraßen, an Ilex im Nubbert bei Varel, an Birken im Forst Upjever bei Jever, im Jührener Busch, in Rehagen, Gem. Wiefelstede, in den Heller Waldungen, Gem. Zwischenahn.

Im Lüßwald an Eichen, auch in den Furchen der Rinde Pycniden mit stark gekrümmten, 40—60 × 1,5 μ starken Stylosporen, möglicherweise zu L. Quercus gehörend.

In den Rindenfurchen jüngerer Eichen bei Südholt, Deepenfurth, Fiekensholt eine Form, deren aus verschmälertem Grunde walzenförmig verlaufenden Schläuche 100—120 × 15 μ messen, die Sporen 75—90 × 3 μ, die Paraphysen auffällig kräftig entwickelt, so lang wie die Schläuche. Ob hier überhaupt eine hierhingehörende Form vorliegt oder ob vielleicht ein Pilz in Frage kommt, ist mir noch nicht sicher.

An jungen Kirschbäumen in Zwischenahn eine abweichende Form, die Lept. parameca Mass, zu sein scheint. Sie stimmt zu der Beschreibung in Kernstock, Lichenol. Beiträge III. Verhandlungen zool. bot. Ges. Wien 1891 p. 735: Schläuche 45—60 × 10—12 μ, Sporen nadelförmig, 27—40 × 2 μ, und zu Arn. Lich. Münch. p. 121, hier zu L. Quercus gezogen.

Exs.: Zw. L. 1060 Verrucaria (Leptorhaphis) quercus Belt, von Birken im Forst Upjever bei Jever.

Arn. exs. 1510. An mittelstarken Eichen einer Waldung bei Helle unweit Zwischenahn.

### Gattung **Polyblastiopsis.** A. Zahlbr., Z., p. 65.

Lager ober- oder unterrindig, Perithezien zerstreut. Paraphysen verzweigt. Schläuche 1—8sporig. Sporen mauerartig vielzellig, mit kubischen Fächern.

*P. acuminans* (Nyl.) sub. Verrucaria, Lab. et Singap. p. 45. Nachtr. 1, p. 235, 2, p. 324, 4, p. 606.

Lager unterrindig, zerstreute bläuliche Perithezien, die reichlich vorhandenen Schläuche walzig, 100—120 × 20 μ, Sporen zu 8, wasserhell, manchmal etwas gelblich getönt, keilförmig, deutlich lang zugespitzt, wie geschwänzt, 25—30 × 8 μ (am abgerundeten Ende), Paraphysen üppig entwickelt. Nahe verwandt mit P. subcoerulescens Nyl., Flora 1872, p. 362, Brenner, Hogland p. 127. Die Schläuche bei dieser Art, wovon mir Exemplare aus Südschweden, von Blomberg gesammelt, vorliegen, gedrungener und kräftiger, 80—100 × 25 μ, die Sporen 30—15 μ, recht spitz, aber doch nicht so lang ge-

schwänzt. — Ueberhaupt eine Flechte? — Blomberg bemerkt für P. subcoerulescens Nyl. auf der Kapsel: „Potius fungus". P. acuminans ist mir ebenfalls als Flechte zweifelhaft.

An Stämmen und Zweigen jüngerer Kiefern zerstreut, zuerst bei Mansholt gefunden, bei Leitstade, an Pinus Mughus bei den Kellersteinen in der Ahlhorner Heide.

Exs.: Zw. L. 1136. Auf Stämmen und Zweigen von Pinus sylvestris bei Mansholt, Oldenburg.

Arn. exs. 1535. An der Rinde von dünnen Zweigen junger Föhren am Bahndamm zwischen Südholt und Ocholt, Oldenburg.

Gattung **Porina** (Ach.). Müll. Arg. Z., p. 66.

Paraphysen unverzweigt und frei, Schläuche 6—8sporig, Sporen länglich, spindelförmig, 2- bis vielzellig, mit zylindrischen Fächern, farblos.

Sektion Sagedia Mass, Wainio. Z., p. 66.

Perithezien mit nacktem Gehäuse, Sporen länglich bis spindelförmig.

*P. chlorotica* Ach., Nachtr. 1, p. 235, 3, p. 492 sub Porinula.

Exs. Zw. L. 152. Arn. Mon. 197a.

Lager dünn, schleimig-häutig, graubräunlich, Perithezien sitzend, halbkugelig, zahlreich, Schläuche schlank, oben und unten verschmälert, 75—100 μ, Sporen spindelförmig, vierteilig, 20 × 4 μ.

An feucht oder mindestens schattig liegenden Steinen: Grottensteine auf dem Hügel im Park zu Lütetsburg, Ostfr., an den Seitenwänden im Innern des Hünengrabes im Garten bei der Stüvemühle bei Visbek, Unterseite der Decksteine des Hünengrabes bei Egypten, Gem. Dötlingen, Kirchhofsmauer in Bliedersdorf, Stade.

*P. carpinea* (Pers.) A. Zahlbr. Verr. (Porinula) chlorotica Ach. *f.* corticola Nyl. Beitr. p. 477; Nachtr. 1, p. 235, 4, p. 606; Ostfr. Nachtr. p 487; Nordfr. II.

Exs.: Arn. exs. 181, Arn. Mon. 320, Harm. Loth. 1373. Zw. L. 809, 853a, b. Lojka, Hung. exs. 113, 126.

Lager olivengrün, bräunlich oder graurötlich, fleckenartig oder ausgebreitet, Perithezien zahlreich, gedrängt, glänzend schwarz, mit sehr feiner Mündung.

Nach Lahm, Westf., p. 145, liegen zwei verschiedene Formen vor: 1. mit kleinen, gedrängten Perithezien und kleineren, 15—17 × 3 μ messenden Sporen (Arn. Jura nro. 563, Sagedia affinis Mass und carpinea Arn. exs. 181) und 2. mit größeren Perithezien und kräftigeren, in der Mitte breiteren Sporen (Sagedia aenea var. fraxinea Wallr. Arn. Jura nro. 561 c).

Auch bei uns läßt sich die Beobachtung machen, daß die Perithezien und Sporen in ihrer Größe Abweichungen haben,

aber eine scharfe Trennung scheint nicht möglich zu sein. Auch das Lager variiert in bezug auf Färbung sehr, grau bis schwärzlich, braun bis rotbraun. (Vergl. Oliv. Exp. II p. 252.) Die Form mit kleineren Perithezien überwiegt, die Sporen hier 18—20 × 4 μ, spindelförmig, 4teilig.

An Ilex im Urwald, Corylus in Zwischenahn, Halsbek, im Baumweg und an anderen Stellen die Form mit größeren, mehr zerstreuteren Perithezien, Sporen 22—25 × 5—6 μ, von einem Ende aus bis zum ersten Drittel sich verdickend.

Formen, wie sie in Arn. Mon. 320, Sagedia carpinea Pers., Harm. Loth. 1373, Verr. chlorotica f. carpinea Ach., Zw. L. 809 853 b Verr. aenea Wallr.: dünnes, graues Lager, Perithezien zerstreut, Sporen 18 × 4 μ, in der Mitte wenig verbreitert, einige leicht gebogen; Zw. L. 853 a, desgleichen, und dickes, graues Lager, dicht stehende, etwas eingesenkte Perithezien, Lojka, Lichenes. Regni. Hungarici exs. 113, Sagedia carpinea (Pers.) Sporen 16—18 × 4 μ, vorliegen, sind hier heimisch. Mit den Perithezien zusammen, mehr noch für sich allein oder mit einzelnen eingestreuten Perithezien, kommt die Pycnidenform vor, Stylosporen spindelförmig oder fast stäbchenförmig, einige leicht gebogen, an den Enden abgerundet, 14—15 × 2 μ, in der Mitte einmal deutlich quergeteilt, häufig mit Sporoblasten, die eine dreimalige Teilung andeuten. Vergl. Lahm, Westf., p. 145 Daneben auch Pycnoconidiengehäuse, Pycnoc. gerade, etwa 3 μ lang und 0,5 μ dick, oder etwas größer, 4 μ lang und kaum 1 μ dick. Pycnoconidien von der Größe 3 × 0,5 μ kommen auch auf dem Exs. Lojka 113 vor. Stylosporen z. B. am unteren Stammende einiger Eschen am Bachufer bei Mansholt, Buchen im Wildenloh (Sporen 18—20 × 4 μ), Buchen bei Halsbek (Sporen 24—25 × 4 μ).

Dabei ebenfalls Pycnoconidiengehäuse, die Pycnoconidienform für sich allein an Ilex in Nubbert bei Varel, an Eschen bei Helle mit schwarzbraunem Lager, Perithezien etwas eingesenkt, cfr. Zw. L. 853 a, Sporen 18—20 × 4 μ, Pycnoc. 2,5—3 × 0,5 μ. — S. carpinea ist im Gebiet häufig, z. B. am unteren Stammende glattrindiger Eschen, schön an Ilex, an Ulmen, Hainbuchen, Corylus, Prunus Padus, Buchen, Birken etc. — Borkum, Föhr.

*P. olivacea* (Borr.) Nyl. Hue Add. p. 291. Nachtr. 3, p. 492.

Lager braun, Sporen nach einem Ende sehr verdünnt, 4—8-teilig, 25—40 × 3—4 μ.

An einer Buche im Hasbruch, an einer Buche in Rottforde bei Linswege.

*P. leptospora* (Nyl.) Hue Add. p. 291. Nachtr. 3, p. 492.

Dünnes, bräunliches Lager, Perithezien reinschwarz, glänzend, hochgewölbt, Sporen 8—10teilig, an einem Ende sehr stark verschmälert auslaufend, 40—60 × 3—4 μ.

*P. glabrata* Ach. Nachtr. p. 235.

Exs.: Harm. Loth. 1396.

Lager weißlich, dünn oder fast fehlend, Perithezien kleiner, schwarz, ziemlich frei, Sporen hell, später leicht gefärbt, elliptisch, zugespitzt, einzellig, 16—21 × 6—9 μ. Pycnoconidiengehäuse kleiner, punktförmig, Pycnoconidien aber wie bei P. nitida.

An einer Hainbuche im Mansholter Busch.

### Familie **Trypetheliaceae**. Z., p. 69.

Lager kräftig, unter- oder oberrindig, Perithezien zu mehreren in einem Stroma sitzend, jedes der aufrechten Perithezien mit eigener, senkrechter Mündung.

### Gattung **Tomasellia** Mass. Z., p. 69.

Lager einförmig, unberandet, Chroolepus-Gonidien. Schläuche 2—8sporig, Sporen oval, länglich oder nadelförmig, farblos, 2—16zellig, Fächer zylindrisch.

*T Leightonii* Mass. Melanotheca gelatinosa (Chev.) Nyl. En. p. 145. Beitr. p. 478: Nachtr. 1, p. 236, 3, p. 493.

Exs.: Zw. L. 509.

Lager kaum erkennbar, Perithezien verzerrt, rundlich, im Umfange blaß, Schläuche aufgeblasen, Sporen farblos, elliptisch, 4teilig, 18—26 × 7—10 μ.

An jungen Erlen im Vareler Busch, in Brook bei Linswege an Erlen, an Corylus in Eschhorn bei Edewecht und in Rottforde bei Linswege. Stimmt genau zu Zw. L. 509.

### Familie **Pyrenidiaceae**. Z., p. 76.

Lager häutig, schuppig oder blätterig, homöomerisch oder geschichtet, mit Nostoc, Scytonema oder Sirosiphon-Gonidien.

### Gattung **Coriscium** Wainio. Z., p. 77.

Lager kleinblätterig, oberseits berindet, unten unberindet, mit gelbgrünen Polycoccus-Gonidien. Perithezien unbekannt.

*C. viride* (Ach.) Wainio.

Exs.: Zahlbr. rar. 121.

Lager aus knorpelhäutigen, kreisrunden, ungeteilten oder in vorgeschrittenem Wachstum krustiglappig, glatten, etwas fettigglänzenden, grünen Schuppen bestehend, der Rand der Schuppen aufgebogen, heller, mit den Hyphen der gonidienlosen Markschicht der Unterlage aufliegend.

Auf ausgetrocknetem Schlamm am Rande kleiner Blößen, unter Heide im Kaihausermoor, im Ostermoor, im Portsloger Moor und an mehreren anderen Stellen in den Mooren. Gesammelt im Ostermoor für Zahlbr. Krypt. exs.

---

An einer Buche in Rehagen, Gem. Wiefelstede, an Ilex bei Aschhausen in Zwischenahn. (Von Nylander ausdrücklich als seine P. leptospora anerkannt.)

*P. leptalea* (D R et Mnt.) Nyl. Hue Add. p. 293. Oliv. Exp. II p. 254. Beitr. p. 477; Nachtr. 1, p. 235.

Lager bräunlich, Perithezien fuchsbraun, Schläuche schlank, spindelförmig, 75--100 μ, Sporen scharf spindelförmig, 18—23 × 3—4 μ, 4teilig. Die Pycnoconidiengehäuse (an Ilex in Aschhausen für sich allein) rotbraun bis fast fleischrötlich, Pycnoc. gerade, 5—6 × 1,5 μ. Am Fuße einer alten Esche und an einer Buche in Neehagen bei Helle, in Gesellschaft von Chiodecton crassum DC., spärlich an Ilex in Aschhausen und Kaihausen.

*P. netrospora* (Naeg.) Sandst. Beitr. p. 477 ist zu streichen, es liegt ein Pilz von großer äußerlicher Aehnlichkeit vor.

Gattung **Pyrenula** (Ach.) Mass. Z., p. 67.

Paraphysen fädlich, frei, einfach. Schläuche 8sporig, Sporen ellipsoidisch, länglich oder spindelförmig, 2—6 teilig, mit linsenförmigen Fächern.

Sekt. Eupyrenula. Müll. Arg., Z., p. 68.

Sporen ellipsoidisch, normal 4-, seltener 6—8teilig.

*P. nitida* (Schrad.) Ach. Beitr. p. 477.

Exs.: Zahlbr. Krypt exs. 862. Migula Krypt. exs. 71. Malme Lich. Suec. exs. 50.

Lager knorpelig, öligglänzend, rissig zerteilt, lederbraun bis dunkelrotbraun, Vorlagerlinien, wo sich zwei Lager treffen. Perithezien kräftig, vom Lager überdeckt, später hervorbrechend, halbkugelig, schwarz, mit eingedrückter Mündung. Schläuche walzig, Paraphysen haarförmig, lang, Sporen anfangs ungefärbt, später bräunlich bis schwarz, vierteilig, die Zellen stark lichtbrechend, 18—21 × 8 μ.

Pycnoconidiengehäuse eingestreut, gern an den Säumen der Lagerrisse und dort, wo sich zwei Lager treffen, entlang gereiht. Vergl.: Malme, Lich. suecici exsiccati nro. 50, wo dies auch zutrifft. Die Pycnoconidien 20—40 × 0,5 μ, fädlich, sichelförmig oder bogenförmig gekrümmt oder auch gestreckt.

In Waldungen an Buchen und Hainbuchen überall, an einer Eiche in Rehagen, an Ahorn in Neehagen bei Helle und an einigen Eschen daselbst.

*P. nitidella* (Flk.) Verrucaria nitida Schrad. f. nitidella Flk., Beitr. p. 477; Nachtr. 1, p. 235.

Perithezien um die Hälfte kleiner, Lager meist kreisrund, selten über größere Flächen ausgebreitet. Pycnoconidienbehälter und Pycnoconidien wie bei P. nitida.

Mit voriger an glatten Rinden, gern an Eschen, Corylus und Sorbus.

Auszuschließen als Pilze sind die beiden in den Beiträgen und Nachträgen etc. aufgeführten Arten der Gattung Mycoporum:

M. misserinum Nyl. Beitr. p. 478; Nachtr. 4, p. 607; Nordfr. I, p. 120.

Exs.: Arn. Mon. 504, Zw. L. 614, Zahlbr. Krypt. exs. 62, Kerner, Flora exs. Austr. Hung. 2765, und

M. ptelaeodes (Ach.) Nyl. Scand. p. 291, Hue Add. p. 312; Beitr. p. 478, Nachtr. 4, p. 607; Ostfr. Nachtr. p. 484; Nordfr. II, p. 268.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 444, Arn. exs. 1573, 1595; — Zw. L. 1095 von jungen Birken bei Feldhausen, unweit Jever, Oldenburg.

Beide gehören der Pilzgattung Cyrtidula Minks an; Revue mycologique vol. XIII, p. 60, 61.

Außer diesen beiden konnte ich übrigens für unser Gebiet noch einige andere Arten dieser Gattung feststellen:

Cyrtidula pityphila Minks; Exs.: Arn. exs. 769.

An Föhrenzweigen bei Dreibergen, Edewecht, Sandkrug, Südholt, Oldenburg, beim „Grünen Jäger“ bei Lüneburg.

C. Idaeica Minks; Revue mycol. m. 50, p. 5.
An Sambucus in Zwischenahn.

C. macrotheca Minks nov. spec.; Revue mycol. m. 50, p. 10.
An Sambucus in Zwischenahn.

C. betulina Minks; Arn. exs. 733.
Birkenzweige bei Wanna an der Chaussee.

Auszuschließen als Pilze sind ferner die Gattungen: (Z. p. 78 u. 79).

*Endococcus* Nyl.

E. erraticus Mass. Nyl. Beitr. p. 479.

E. gemmifer (Tayl.) Nyl. Beitr. p. 479; Nachtr. 1, p. 236; 3, p. 493; 4, p. 607.

E. microsticticus (Leight.) Arn. Nachtr. 2, p. 324; 3, p. 493; 4, p. 607.

*Xenosphaeria* Trev.

X. rimosicola (Leight.). Beitr. p. 479; Nachtr. 4, p. 607.

*Pharcidia* Koerb.

Ph. congesta Koerb. Nachtr. 1, p. 236; 4, p. 607; Ostfr. p. 189; Nordfr. p. 126.

2. Reihe: **Gymnocarpeae** (Scheibenfrüchtige Flechten). Z. p. 49.

Das Hymenium bildet eine auf ihrer Oberseite vom Gehäuse nicht bedeckte, mehr oder weniger offene, runde oder strichförmige Scheibe.

1. Unterreihe: Coniocarpineae. Z. p. 79.

Lager krustig, blattförmig oder strauchig, ohne Rhizinen, mit Pleurococcus-, Protococcus-, Stichococcus- und Chroolepus-Gonidien. Früchte offen mit schmaler oder erweiterter Scheibe. Schläuche zylindrisch, sehr bald vergänglich. Die Paraphysen wachsen über die Schläuche hinaus und bilden daselbst ein Netzwerk (Capillitium), das in Gemeinschaft mit den ausgetretenen Sporen eine pulverige Masse (Mazedium) darstellt. Sporen zu 8 in den Schläuchen, hell oder dunkel, kugelig und einfach oder länglich und geteilt.

Familie **Caliciaceae.** Z. p. 80.

Lager mit Protococcus-, Pleurococcus- oder Stichococcus-Gonidien. Früchte mit eigenem Gehäuse, in der Regel gestielt, mit kreisel- bis kugelförmigen Köpfchen.

Gattung **Chaenotheca** Th. Fr. Z. p. 81.

Lager staubig, körnig, schorfig, warzig oder krustig. Schläuche zylindrisch, mit einreihig übereinander liegenden Sporen, 8sporig. Paraphysen fädlich. Sporen kugelig, seltener elliptisch-rundlich, einzellig, dunkel gefärbt.

A. Gehäuse schwarz.

*Ch. melanophaea* Ach. Calicium melanophaeum Ach. Beitr. p. 442; Nachtr. 1, p. 217; 2, p. 316; 4, p. 582.

Exs.: Arn. Mon. 254, Zahlbr. Krypt. exs. 441, Zw. L. 742, 823.

Lager kleinkörnig, grau oder gelblich. Früchte ziemlich lang gestielt mit kreiselförmigen Köpfchen und flacher oder meist gewölbter schmaler Scheibe. Sporen kugelig, 4—5 μ stark.

Verbreitet auf Rindenspalten alter Föhren, Fichten und Lärchen, auch an altem Holze, z. B. bei Mansholt, zu Zw. L. 742 u. 823 stimmend.

f. ferruginea Turn. et Borr. Stein, Fl. Schles. p. 304, als Art.

Lager ausgebreitet, dicker, klümperig-körnig, graugelb oder gelblich-braun, Früchte wenig die Kruste überragend, gedrungen, dickstielig, mit breiter Scheibe. Sporen kugelig, 5—7 μ stark oder elliptisch 6—10 × 4—6 μ messend.

An altem Holze der Planken, Lattenzäune und Brücken etc. zerstreut.

*Ch. stenocyboides* Nyl. Hue Add. p. 22.; Zw. Lich. Heidelberg p. 6. Beitr. p. 442.

Exs.: Zw. L. 686, Arn. Mon. 417.

Nyl. sagt Flora 1882, p. 451, „Thallus obscurus, vix visibilis“: Ich finde keine Spur von einem Thallus und auch keine Gonidien und nehme an, daß diese Art zu den Pilzen zu

prüfen ist. Früchte schwarz, schlank, meist büschelig gedrängt aus Rindenspalten hervorbrechend, mit schmalen, langgestreckten Köpfchen, Sporenmasse hoch aufragend, unten etwas eingeschnürt, Schläuche aus lang verschmälertem Grunde kurzkeulig, oben breit abgerundet, Sporen kugelig, 3—4 μ dick, braun.

B. Gehäuse weiß bereift.

*Ch. trichialis* (Ach.) Th. Fr. Nachtr. 1, p. 217.

Exs.: Arn. Mon. 128; Harm. Loth. 123; Migula Krypt. 80.

Früchte kräftig gestielt, schwarzbraun, Köpfchen unterseits mit schwachem, weißem Reif, Scheibe einzeln flach und bereift, andere mit braun vorquellender Sporenmasse. Sporen kugelig, bräunlich, 3—6 μ im Durchmesser. Das Lager unsicher, graugrün, körnig, in Gesellschaft von goldgelben Leprarien. Lepraria candelaris Schaer soll übrigens der lepröse Zustand von Ch. trichialis f. candelare Schaer sein: W. Zopf, Die Flechtenstoffe in chemischer, botanischer, pharmakologischer und technischer Beziehung, 1907, p. 359.

Auf der rissigen Rinde einer alten Birke bei Mansholt, zusammen mit der nächsten Art.

*Ch. stemonea* (Ach.) Müll. Arg. Beitr. p. 440; Nachtr. 1, p. 217; 2, p. 485; 4, p. 582.

Exs.: Harm. Loth. 126, Zw. L. 12.

Graues, mehligstaubiges Lager, schlanke, fadenförmige Stiele, nach oben stark weiß bereift, auch das Gehäuse unten weiß, Sporenmasse stark gewölbt, überquellend. Pycnoconidien gerade, 2,5—3 × 0,5 μ.

An einem morschen eichenen Pfosten einer Wieseneinzäunung bei Mansholt, an entrindeten Baumstämmen im Baumweg, an einer alten Birke bei Mansholt, auf trockenfaulem Holz im Innern eines hohlen Baumstammes (Carpinus) im Hasbruch etc.

C. Gehäuse gelb oder gelbgrün bereift.

*Ch. chrysocephala* (Turn.) Th. Fr. Nachtr. 3, p. 316; 4, p. 582.

Exs.: Zw. Mon. 253, 367; Zahlbr. Krypt. exs. 551.

Lager aus dicken, knorpeligen, gerundeten Schuppen bestehend, goldgelb, Früchte kurz gestielt, kräftig, stark grünlichgelb bereift, Sporen hellbraun, kugelig, 3—6 μ im Durchmesser oder elliptisch 3 × 8 einzelne bis 12 × 3—4 μ, die elliptischen vorwiegend.

An eichenen Scheunenständern im Dorfe Ohrwege b. Zwischenahn, steril an Föhren im Schweinebrücker Fuhrenkamp bei Neuenburg und an eichenen Ständern vor dem Rehagen bei Gristede.

An einem eichenen Pfahl am Wege durch Rostrup, eine Form mit dünnerem Lager, grünlichgelb gefärbt, Stiele dünner, schlanker, nur der obere Gehäuseteil oder der Rand bereift,

Köpfchen kleiner, Sporen kugelig 3—6 μ im Durchmesser, streift an die f. hilare Ach.

*Ch. phaeocephala* (Turn.) Th. Fr. Beitr. p. 442; Nachtr. 1, p. 217; 2, p. 316; 3, p. 485; 4, p. 582.

Bei uns mit ziemlich kräftigem, bräunlichem, körnig-schuppigem Lager, Gehäuse kreiselförmig, stark gelbgrünlich bereift, Sporen kugelig, bräunlich, 3—6 μ im Durchmesser, einzelne elliptische untermischt.

An den eichenen Ständern ländlicher Gebäude in Rostrup, Meyerhausen und Langebrügge am Zwischenahner See, Bookhorn bei Ganderkesee, Husum bei Huntlosen, Nahrendorf und Tosterglope im Lüneburgischen etc.

D. Gehäuse braun.

*Ch. brunneola* (Ach.) Müll. Arg. Beitr. p. 442; Nachtr. 1, p. 217.

Exs.: Harm. Loth. 125.

Lager sehr dürftig, körnigstaubig, weißgraulich, oft nur einzelne versprengte Körnchen; Stiele lang, dünn, Köpfchen fast kugelig, unten braun bereift, Sporen kugelig, 3—4 μ. Pycnoconidien 5—6 × 1 μ, stäbchenförmig, etwas unregelmäßig.

Zerstreut, an dem Holze entrindeter Eichen im Urwald bei Neuenburg, in Oldehave bei Strackholt, Ostfr. etc.

Exs.: Arn. exs. 1447, Cyphelium brunneolum (Ach.).

Am Holze einer entrindeten alten Eiche im Walde bei Helle unweit Zwischenahn.

### Gattung **Calicium** (Pers.) D. Not. Z. p. 81.

Sporen länglich bis fast eiförmig, zweizellig, ausnahmsweise mit undeutlicher Querwand, in der Mitte mitunter eingeschnürt, rauchgrau bis bräunlich-schwärzlich.

A. Gehäuse nackt, schwarz.

*C. paroicum* Ach. Nyl. Beitr. p. 442.

Exs.: Zw. L. 561.

Lager mehlig-staubig, grünlichweiß. Früchte vereinzelt, klein, knopfförmig, gewölbt, glänzend schwarz, Sporen ungeteilt, elliptisch, schwärzlich, 6—8 × 3—4 μ.

An einer Birke bei Dreibergen.

*C. disseminatum* Ach. Beitr. p. 442.

Exs.: Zw. L. 514.

Lager dünnstaubig, grau oder fast fehlend, Früchte fast sitzend, zart, Sporen schwärzlich, länglich-elliptisch, 10—14 × 3—4 μ, einfach.

An Birken in Dreibergen, gesellig mit einzelnen Apothezien und zahlreichen Pycn. der Catillaria tricolor (With.).

[*C. parietinum* Ach.

Das Lager bildet weißliche, eingefressene Flecke, Stiele und Gehäuse schwarz, zart, die spindelförmig-elliptischen, grauschwärzlichen ungeteilten Sporen, 7—10 × 3—5 μ, einreihig geordnet in zylindrischen Schläuchen, 75 × 5—6 μ. Von großer Aehnlichkeit mit C. pusillum und möglicherweise von mir als solches ausgegeben. Soll ein Pilz sein, Gattung Mycocalicium, Z. p. 82; Reinke, Abhandl. über Flechten, 3, p. 84.

An altem Holze bei Aue unweit Zwischenahn.]

*C. pusillum* Flk. Beitr. p. 442; Nachtr. 3, p. 485; 4, p. 582.

Exs.: Arn. Mon. 58, Zahlbr. Krypt. exs. 1525.

Lager eingefressene weiße Flecke bildend, Stiele und Gehäuse reinschwarz, zart, Sporen 6—12 × 3—5 μ elliptisch-zweiteilig, in der Mitte eingeschnürt. Pycnoconidien gerade, an den Enden gerundet, 4 μ lang und kaum 1 μ dick.

Hin und wieder an altem Holze und entrindeten Baumstämmen, z. B. Juniperusstämmen bei Südbostel, Sambucus bei Geversdorf, alte Weide bei Neuenkirchen im Lande Hadeln, Holz einer Fischerhütte am Zwischenahner See, an entrindeten Eichenstämmen bei Helle etc.

*C. minutum* Koerb., Par. p. 290; C. nigrum (Schaer); C. minutum Koerb.; Arn. Jura nro. 437; Arn. Lich. Münch. p. 103.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 1765, Arn. Mon. 366.

Ein Calicium mit reinschwarzen Stielen und Gehäusen, die Scheibe, solange flach, leicht weiß bereift, oft hoch zylindrisch auswachsend, zwischen den reifen Früchten zahlreiche kleinere, stiftartig, gleich dick oder oben geschwollen, Sporen zweiteilig, 8—15 × 4—6 μ, kaum eingeschnürt. Hält gewissermaßen die Mitte zwischen C. pusillum und C. curtum. Unsere Pflanze stimmt genau mit Exemplaren, die ich von verschiedenen Seiten als C. minutum oder C. nigrum (Schaer) Koerb. Stein Fl. Schles. p. 300 erhalten habe und paßt sicher zu Arn. Mon. 366.

Auf nacktem Holze einer entrindeten Eiche bei Helle (an demselben Stamm mit Ch. brunneola Ach.), an altem Holze am Bachufer bei Helle.

C. Gehäuse rost- oder kastanienbraun.

*C. hyperellum* (Ach.). Beitr. p. 442; Nachtr. 1, p. 217.

Exs.: Zw. L. 740, Zahlbr. Krypt. exs. 64, 64b.

Lager dick, lebhaft grüngelb, die Fruchtstiele kräftig entwickelt (wie in Zw. L. 740) oder schlanker, mit scharf ausgeprägtem Gehäuserand (jüngere Frucht), die flache Scheibe mit weißlichem Ring oder weißlicher Mitte, solche Früchte zeigen wohlerhaltene 40—50 μ lang und 8 μ dicke Schläuche mit jugendlichen oder reifen Sporen, unter den ausgetretenen Sporen die kleineren undeutlich geteilten überwiegend.

Häufig, an Eichen in den ammerländischen Waldungen, im Forst Upjever, im Herrenholz bei Vechta, an altem Holze bei Querenstede, an Eichen bei Schohausen, Pappeln bei Gristede etc. An Lärchen im Vareler Busch mit dünnerem, minder lebhaft gefärbtem Lager, die Sporen ellíptisch, an den Enden häufig spitzer auslaufend, 10—16 $\times$ 4—6 μ, hierbei Pycnoconidien, länglich, 3—1 μ.

f. viride Nyl., Harm. Lich. de France p. 178, Cat. Lich. Lorr. p. 81.

Lager leprös aufgelöst, Köpfchen fast stiellos, kräftig.

An entrindeten Eichen bei Rostrup, an einem Birnbaum in Ostenholz, L.

*C. salicinum* Pers. C. trachelinum Ach.

Beitr. p. 442; Nachtr. 1, p. 217; 4, p. 582,

Lager aschgrau, Stiele unten schwarz, nach oben braun, mit braunem Gehäuse, Scheibe schwärzlich oder bräunlich, im jugendlichen Zustande manchmal scharf berandet und hechtgrau bereift, Sporen 10—15 $\times$ 4—5 μ. Pycnoconidienbehälter nicht selten, auch getrennt für sich vorkommend, bei einigen Pflanzen nur längliche, an den Enden abgerundete, 3—4 μ lang und 1 μ dicke Pycnoconidien gefunden. Vergl. Arn. Lich. Münch. p. 102, Oliv. Exp. I, p. 313, Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 82, Lich. France p. 179 (5—7 $\times$ 1,5 μ).

An kräftigen Eichen verbreitet: Urwald, Hasbruch, Upjever, Baumweg, Oldehave, an Eschen in den ammerländischen Wäldern, an Buchen im Scharmbecker Forst, in den Mansholter Büschen etc., auch an altem Holze.

f. xylonellum Ach. Stein Fl. Schles. p. 304; Oliv. Exp. I, p. 313.

Lager kaum erkennbar, Früchte gedrungen.

An altem Eichenholz in Rostrup, hohler Weide in Kaihausen, entrindeten Eichenstämmen in Helle.

D. Gehäuse weiß bereift.

*C. curtum* Borr. Beitr. p. 442; Nachtr. 4, p. 582.

Lager nicht besonders entwickelt, weißgrau, Stiele schwarz, die Köpfchen mit meist scharf weißbereiftem Rande, manchmal fast ohne Reif, bei anderen z. B. an altem Holze in Ekernermoor mit ganz bereifter Scheibe. Sporen grünlichschwarz, im Alter häufig leicht eingeschnürt, 10—15 $\times$ 4—6 μ, dabei kleinere, jüngere, ungeteilte. Pycnoconidien 5—5,5 $\times$ 1,5 μ abgerundet länglich. stark lichtbrechend.

An altem Holze sehr verbreitet, namentlich an Eichenholz, an entrindeten Baumstümpfen.

*C. quercinum* (Pers.). Nachtr. p. 217.

Bei unseren Pflanzen warzigschollіges, üppiges Lager, die Frucht kurz und kräftig gestielt, Gehäuse und Scheibe bereift,

Sporen braun, im Alter in der Mitte stark eingeschnürt, Teilkörper fast kugelig, 10—15 × 4—6 μ.

An Eichenständern eines Stallgebäudes gegenüber dem Bahnhof Zwischenahn (jetzt abgebrochen), an hartem Eichenholz an Lamkens Scheune in Gießelhorst.

f. chlorodes Nyl. Crombie Brit. Lich. p. 293.

Lager gelbgrünlich, körnig leprös, Stiele kurz, Gehäuserand bereift.

An Eichenständern in Mansholt.

E. Gehäuse gelbgrün bereift.

*C. adspersum* Pers.; C. roscidum Flk. Beitr. p. 442; Nachtr. 3, p. 442; Nachtr. 3, p. 485; 4, p. 582,

Exs.: Arn. Mon. 365.

Lager schuppigschorfig, Früchte kräftig, kurz und dick gestielt, Köpfchen mit dicht gelbgrün bereiftem Gehäuse und gedunsener olivgrün schimmernder Scheibe. Sporen 11—16 × 5—7 μ, grauschwarz, mitten leicht eingeschnürt, kleiner (jüngere) untermischt, 6—10 × 3—4 μ. Diese nicht so deutlich geteilt und nicht eingeschnürt. Pycnoconidien 3—0,5 μ, gerade.

An alten Eichen im Hasbruch, Urwald, im Barmbecker Forst und an einigen anderen lüneburgischen Fundorten.

Gattung **Coniocybe** Ach., Z. p. 82.

Scheibe durch die überquellende helle Sporenmasse bald kugelig oder kopfförmig. Sporen kugelig, seltener elliptisch, einzellig, gelblich oder fast ungefärbt.

*C. furfuracea* Ach. Beitr. p. 442; Nachtr. 4, p. 582.

Exs.: Arn. Mon. 61, 255; Harm. Loth. 139; Mig. Krypt. exs. 41.

Lager grünlichgelb, schorfigpulverig. Stiele lang u. schlank, meist gelb und bereift, Köpfchen kugelig, hell bestäubt. Sporen kugelig, 2,5—3 μ dick.

Zerstreut an schattigen Erdwällen, auf bloßer Erde, an Wurzelwerk, abgestorbenen Pflanzen z. B. Rostrup, Ohrwege, Mollbergen, Garlstorfer Wald, Lüneburg etc.; nicht immer gut fruchtend.

Gattung **Sphinctrina** E. Fries, Z. p. 83.

Ohne eigenes Lager, die Früchte auf der Kruste anderer Flechten, besonders auf Pertusaria-Arten. Früchte kurz gestielt. Paraphysen fädlich, Schläuche walzig. Sporen einreihig angeordnet, kugelig-elliptisch, in der Regel einzellig, hell, später dunkel gefärbt.

*Sp. turbinata* (Pers.) Fr. Beitr. p. 443; Nachtr. 4, p. 582.

Exs.: Harm. Loth. 145, Zw. L. 743, Zahlbr. Krypt. exs. 351.

Früchte fast sitzend, kurzkreiselförmig, bickbeerenartig abgeflacht. Sporen kugelig, 5—10 μ stark, braunrötlich. Pycno-

conidienbehälter scheinen bei uns selten zu sein. Die meisten kleinen punktförmigen Gebilde, die man anfangs dafür halten mag, sind Fruchtanlagen. Pycnoconidien haarförmig, gebogen, in gestrecktem Zustande mindestens 20—25 μ lang und kaum 1 μ dick.

Gewöhnlich findet man kürzere Maße angegeben: 12—15 × 1 μ, Harm. Lich. France p. 168, Cat. Lich. Lorr. p. 79, nach Arn. Lich. Münch. p. 107 auch bei Nyl. Syn. und Mon. Cal., dagegen 20 μ lang bei Tul. Mem. p. 209. In Lojka Lich. Hung. exs. 5195 finde ich aber auch 20—25 μ lange Pycnoconidien.

Familie **Cypheliaceae** Z. p. 83.

Früchte sitzend, mit eigenem und thallodischem oder nur thallodischem Gehäuse.

Gattung **Cyphelium** Th. Fr., Z. p. 83.

Lager mit Proto- oder Pleurococcus-Gonidien, ohne Rindenschicht. Schläuche schmal keulig, 8sporig. Sporen einreihig, normal zweiteilig oder vierteilig mit einer Längswand, dunkel.

Sekt. Eucyphelium Zahlbr., Z. p. 84.

*C. tigillare* (Pers.) Th. Fr.; Nachtr. 4, p. 582.

Exs.: Zw. L. 284, Arn. exs. 1769.

Lager grünlichgelb, körnigwarzig, K — Apothezien klein, zahlreich, eingesenkt, schwarz, die Sporenmasse flach vortretend. Sporen braunschwarz, elliptisch, zweiteilig, 15—25 × 8—10 μ.

Celle, Gartenplanken in der Hehlenvorstadt, Hudemühlen (Noeldecke und Stölting).

*C. inquinans* (Sm.) Trev. Beitr. p. 441; Nachtr. 1, p. 217; 4. p. 452; Nordfr. I, p. 120; Ostfr. Nachtr. p. 488, unter Trachylia. Acolium tympanellum Ach.; Koerb. Par. p. 285.

Exs.: Arn. exs. 1562.

Lager aschgrau oder bläulichgrau, warzig, K +. Apothecien groß, hervortretend, schwarz; der Rand, besonders bei jüngeren Früchten, blaugrün bereift, im jugendlichen Zustande auch die Scheibe bereift, häufig dauert auch der Reif aus. Sporen braun, länglich, zweiteilig, 10—18 × 7—12 μ. Pycnocb. selten, an Brettern in Aschhausen, Pycnoconidien zart, 3—4 × 0,5 μ, gerade.

Häufig, an alten Pfosten, Pfählen, Brettern, Brückengeländern aus Eichenholz, überall im Gebiete: Föhr, ostfriesische Inseln Wangeroog, Spiekeroog, Baltrum, Norderney.

Die bläulichgraue Kruste ab und zu gelblich degeneriert, auch hin und wieder mit wulstigen, graubraunen, gonidienreichen Wucherungen.

Arn. exc. 1473. An Pfosten von Eichenholz der Stromwehre in der Aue bei Zwischenahn.

Zahlbr. Krypt. exs. 352. Von gleichem Fundorte.

*C. stigonellum* (Ach.) A. Zahlbr. Beitr. p. 441; Nachtr. 4, p. 582.
Die allgemein verbreitete Annahme, daß C. stigonellum ohne eigenes Lager auf dem Lager von Pertusarien schmarotzt, scheint mir der Nachprüfung zu bedürfen. Zwar kommt die Pflanze bei uns auf Pertusaria communis vor, aber z. B. in der Waldung Altenkamp bei Gristede, soweit ich es beurteilen kann, mit eigenem grauen, runzeligen Lager unmittelbar auf der Eichenrinde, — die Apothezien stechend schwarz, angedrückt sitzend, oft etwas becherartig eingedrückt. Sporen braunschwarz, elliptisch, zweiteilig, 10—18 × 8—12 μ. Pynocb. scheinen bei uns selten zu sein, sicher hierhin gehörende glaube ich an einem Fundort bei Holdorf festgestellt zu haben. Pycnoconidien länglich eiförmig, 3 μ lang und am dicken Ende $1^1/_2$ μ dick. An andern Orten, besonders in den Gristeder Waldungen sind Pycnocb. von Catillaria tricolor With (stäbchenförmig, 5—6 × 1,5 μ) so täuschend eingestreut, daß man sie als zu C. stigonellum gehörend ansehen könnte, ebenfalls solche von Calicium trachelinum Ach. (3—4 × 0,5—1 μ). Bei Exemplaren vom Herrenholz bei Vechta könnten gerade diese Pycnoconidien leicht irre führen.

## Familie **Sphaerophoraceae** Z. p. 85.

Lager blattartig oder strauchig, beiderseits gleichmäßig oder unterseits unvollkommen berindet, mit Protococcus-Gonidien. Früchte ungestielt, randständig, oder auf der Unterseite des Lagers sitzend, schon von Anfang an offen oder zuerst von einem thallodischen Gehäuse umschlossen.

### Gattung **Sphaerophorus** Pers., Z. p. 86.

Lager strauchig, rasenförmig, zerbrechlich mit drehrunden oder abgeglatteten Aesten, knorpelig berindet, mit solidem Markstrang. Früchte endständig in kopfförmigen Anschwellungen der Astspitzen, anfangs geschlossen, später unregelmäßig aufreißend. Paraphysen zart. Schläuche zylindrisch, 8sporig.

*Sph. coralloides* Pers. Nachtr. 3, p. 485; 4, p. 582; Nordfr. II, p. 259.

Exs.: Migula Krypt. 19, 72.; Arn. exs. 1146 b.

Drehrunde, glänzende, graubräunliche Lagerstiele, allseitig gespreitzt und verzweigt, sie endigen in kurze, walzige, gestutzte, geteilte weißliche Spitzen. Bei uns steril, Fruchtgehäuse fast kugelig, unregelmäßig aufreißend und sich deutlich öffnend.

Schlauchschicht kugelig, schwarz, pulverig. Sporen kugelig, mit blauschwarzer, unregelmäßiger Membraun, 8—10 μ im Durchmesser.

Im Lüßwald unter Buchen, Moospolster durchwachsend, in gleicher Weise im Sunder bei Stellichte, an einem Granitblock, dem Riesenstein im Totengrund bei Wilsede, überall dürftig

und steril. Die als Sph. compressus Ach. bezeichnete Form Beitr. p. 443 von dem Deckstein des Hünengrabes in der Lehnstedter Heide kann als solche nicht aufrecht erhalten werden, die Aeste stehen zwar einseitswendig, aber sie sind nicht plattgedrückt, wie in Arn. exs. 1804, sondern drehrund, die nämliche zwergige Form auf dem Riesenstein conf. Arn. exs. 1146 b; — Röm, sterile Räschen unter Heide nördlich von Königsmark.

2. Unterreihe: Graphidineae. Z. p. 87.

Apothezien lineal, länglich, ellipsoidisch oder fast eckig, selten rundlich. Paraphysen mit den Sporen kein Mazedium bildend.

Familie **Arthoniaceae.** Z. p. 89.

Lager krustig, einförmig, homöo- oder heteromerisch mit den Hyphen der Markschicht an die Unterlage befestigt, unberindet, mit Palmella, Chroolepus- oder Phyllactidium-Gonidien, Apothezien fleckenförmig, rundlich, oval bis lineal, einfach oder verzweigt, einzeln oder in Stromen vereinigt, unberandet. Paraphysen verzweigt und verbunden.

Gattung **Arthonia** (Ach.) A. Zahlbr., p. 89.

Lager mit Chroolepus-Gonidien. Apothezien in das Lager versenkt, rundlich, fleckenförmig, sternförmig, gelappt oder verzerrt, ohne Gehäuse. Hymenium ausdauernd oder im Alter zerfallend, Hypothezium aus dicht verwebten Hyphen gebildet, Paraphysen verzweigt und verbunden, Schläuche meist birnförmig, 8sporig, Sporen länglich, keilförmig, puppenförmig oder ähnlicher Art, 2- bis mehrteilig, mit zylindrischen, oft ungleich großen Fächern, meist farblos.

Sekt. Euarthonia Th. Fr., Zahlbr. p. 90.

Lager unscheinbar, Apothezien schwarz, unbereift, keine durch Kalilauge sich lebhaft färbende Substanzen enthaltend, Sporen zwei- bis 4teilig.

A. Sporen 2—3teilig, Apothezien verlängert, einfach oder sternförmig.

*A. dispersa* (Schrad.) Nyl. Beitr. p. 475; Ostfr. Nachtr. p. 492; Nordfr. II, p. 281.

Exs.: Zw. L. 613, Arn. Mon. 443.

Lager unterrindig oder sehr dünnschorfig oder fleckig aufgelegt, grau oder weißgrau, Apothezien angedrückt, rundlich oder strichartig, oft leicht verästelt. Sporen elliptisch oder fast eiförmig, 10—14 × 3,5 μ.

Häufig, an dünnen Birkenzweigen, an den Wipfelzweigen der Buchen fast stets, auch sonst an glatten Rinden junger Bäume, wie Obstbäume, Corylus etc.

B. Sporen 4—8teilig, Teilkörper gleich groß.

*A. radiata* (Pers.) Th. Fr. Beitr. p. 475; Ostfr. Nachtr. p. 144; Neuw. p. 208; Nordfr. II, p. 281; Helgol. I, 275; II, 29, A. astroidea Ach.

Exs.: Zw. L. 806.

Lager dünnschorfig, weißlich oder fast fehlend, Apothezien etwas eingesenkt, oft leicht berandet und dann wohl Opegrapha atra vortäuschend, von verschiedener Gestalt: sternig, strahlig, linear, rundlich, dicker oder ganz flach. Sporen 4teilig, eiförmig-länglich bis stumpf spindelförmig, 10—15 × 4—5 μ.

Häufig, an jüngeren Bäumen und an Gesträuch, gern an Eschen, Corylus, Crataegus, Zitterpappeln, Erlen, auch an Birken, seltener an Tannen. An einer Esche in Halsbek eine etwas abweichende Form mit weißlichem Lager, kleineren verzerrt punktförmigen oder etwas verlängerten, zusammenfließenden eingesenkten (wie eingefressenen) Früchten, von Nylander als A. radiata bestimmt. An Sambucus in Aue rundliche, etwas erhabene Frucht, mit sternartigen untermischt.

Schläuche rübenförmig, 45—54 × 25 μ, Sporen vierteilig, 15—24 × 4—7 μ, Pycnoconidien gerade, 5—6—8 × 0,5 μ. Die Form streift an die var. Swartziana Ach., Oliv. Exp. II, p. 217 (Pycnoc. 8 μ lang).

An jungen Eschenschößlingen bei Querenstede sehr kleine Apothezien, unregelmäßig, rundlich, fleckenartig, flach, eingesenkt, an f. tynnocarpa Ach., Arn. Jura Mon. Nr. 399 erinnernd.

*A. populina* Mass. Arn. Lich. Münch. p. 97.

A. punctiformis Ach., Sandst. Beitr. p. 475.

Lager nicht erkennbar, flache Apothezien, rundlich, wie geäugelt. Sporen regelmäßig, 4teilig, 15—18 × 5 μ.

An einer Zitterpappel in Rostrup, an Wipfelzweigen einer Linde in Zwischenahn, an jungen Stämmen von Pinus Strobus und Elmendorf. — Birger Nilson (Birger Kajanus) reiht die Pflanze den Pilzen ein, Flechtenvegetation des Sarekgebirges p. 72.

*A. mamorata* Ach. Nyl. Scand. p. 258; Beitr. p. 475.

Lager weißlich, Apothezien verschiedenartig, sternförmig, strahlig, Schläuche 35—45 × 12—15 μ, reife Sporen 5teilig, 14—18 × 3—5 μ (triseptatae 12—15 × 4,5—5,5 μ, Nyl. Scand. p. 259). Hypothezium und Epithezium gelblich. Pycnoconidien gerade, 4—0,5 μ.

Selten, an alten Eschen in den Gristeder Waldungen, Dunghorst und Rehagen, im Baumweg, im „Fahren Brook" bei Garnholz.

Sekt. Pachnolepia (Mass.) Almqu., Z. p. 90.

Lager verhältnismäßig dick, Apothezien schwarz, dicht bereift. keine nach Kalilauge sich lebhaft färbenden Substanzen enthaltend. Sporen 4—5zellig, Sporenfächer gleich groß.

*A. impolita* (Ehrh.) Borr. A. pruinosa Ach.: Sandst. Beitr. p. 475; Nachtr. 1, p. 234; 2, p. 324; 3, p. 492; 4, p. 604.

Lager ausgebreitet, weinsteinartig, kleinwarzig-rissig, bläulichgrau, abgerieben gelb, Vorlager zarthäutig, weiß. Apothezien eingesenkt, rundlich oder verzerrt, oft zusammenfließend, mit flacher oder schwach gewölbter, rotbrauner, blaugrau bereifter Scheibe. Schläuche bauchig. Sporen elliptisch, 15—20 × 5—7 μ. Nach Nyl. Par. p. 110 und Scand. p. 258 sind die Sporen dreimal quer geteilt (hierauf bezieht sich meine Angabe in Nachtr. 4, p. 605, Zeile 18), bei uns sind sie 5teilig, die Teilkörper ziemlich gleich groß, nur sehr vereinzelt sind einige 3- oder 4teilige anzutreffen. Das kräftige Lager, besonders aber die Apothezien, C + rosarot, die Färbung tritt noch besser hervor nach vorangegangener Behandlung mit Aetzkalilauge, bei dem sterilen, etwas pulverig aufgelöstem Lager bleibt die Reaktion aus. Pycnoconidenbehälter hier durchaus nicht häufig, sie sind krugförmig, eingesenkt. Pycnoconidien fädlich, gebogen oder später gestreckt, 12—16 × 0,5 μ. Sie stimmen mit Nyl. Angabe in Par. p. 110: Spermatia arcuata, long 0,912—14, ca. 0,0005 millim., Hue Add. p. 255: ca. 0,012—0,0005 millim. Stein, Fl. Schles. p. 282: Spermogonien nicht selten, schwarze, weißumgrenzte Warzen bildend, mit walzigen Spermatien von 1 μ Dicke, 4—6 μ Länge. Hier wird wahrscheinlich eine Verwechslung vorliegen mit den Pycnoconidienbeh. von A. byssacea Weig., Almqu., die dieser Beschreibung entsprechen. Die vielen wiederspruchsvollen, in der lichenologischen Literatur enthaltenen Angaben über die Gestalt und Größe der Pycnoconidien sind in den meisten Fällen wohl auf unrichtige Bestimmung der Arten oder auf eingestreute fremde Pycnocon. zurückzuführen.

A. impolita ist durch das ganze Gebiet verbreitet, besonders an alten Eichen, an Bretterwänden und an Holzwerk der ländlichen Gebäude und an den aus Reisern geflochtenen Füllungen der Fachwerke, auch an Backsteinen und Lehmwänden alter Gebäude; in den Beitr. etc. sind viele Einzelfundorte aufgeführt, die man noch sehr vermehren könnte. Im Herbar verrät A. impolita sich durch intensiven Veilchenduft.

Exs.: Zw. L. 1055 an eichenen Bindwerkbrettern einer Scheune in Kaihausen (mit Pycnoconidienbehältern).

Zw. L. 1055. An einer Bretterwand in Edewecht.

*A. Zwackhii* Sandst. Nachtr. 4, p. 604.

Lager weißgrau, von schwach mehligem Aussehen, etwas dicklich. K — C —; von braunschwarzem Vorlager umsäumt. Apothezien zahlreich, zusammenfließend, rundlich oder länglich, verzerrt und sternartig ineinanderlaufend, Epithezium hellgrau bereift, zuweilen nackt und schwarz. Hypothezium farblos. Epithezium trübschwarzgrünlich, Schläuche etwas aufgetrieben,

keulig, 45 × 25 μ. Sporen 5teilig, 20—24 × 7—8 μ. Paraphysen undeutlich, verleimt.

Selten, in Rottforde bei Linswege an Eschen, auch an Eschen in Gerdes Brook bei Linswege und in einer Waldung bei Gießelhorst.

Exs.: Zw. L. 1199 als „Arthonia pruinosella Nyl.“ von dem zuerst genannten Fundorte.

Sekt. Coniocarpon (DC.) Zahlbr. p. 91.

Die Apothezien enthalten eine nach Hinzufügung von Kalilauge sich violett oder blau färbende Substanz.

*A. lurida* (Ach.) Schaer. Beitr. p. 474; Nachtr. 4, p. 604.

Exs.: Zw. L. 558, 804, Arn. exs. 1663 u. 1663 b, Zahlbr Krypt. exs. 174, 174 b, Mig. Krypt. 60.

Lager dünn, körnig-schorfig, gelblich. Apothezien schwarz oder schmutzigbraun, ungleich höckerig, gewölbt. Schlauchschicht und besonders das Epithezium K + weinrot, Schläuche birnförmig, Sporen eiförmig, 2teilig, oberer Teilkörper größer, im Alter bräunlich. Sporen 15 × 4—6 μ. Etwas kleinere Sporen von einem Fundort im Eich bei Stellichte, 12—14 × 4—5 μ. (Arn. Lich. Münch. p. 97: 9—12 × 4 μ, Stein Fl. Schles. p. 291: 10—12 × 4—5 μ, Nyl. Scand. p. 258: 20—15 × 4 – 5 μ). Pycnoconidien fand ich an mehreren Orten: gerade, 5 μ lang und reichlich 1 μ dick.

Zw. L. 612 Arthonia vinosa Leight. soll durch etwas größere Sporen abweichen — Arn. Jura nro. 407 zu vergleichen — es läßt sich aber durch Messungen bei genanntem Exsiccat feststellen, daß sie die Maße der Sporen unserer lurida nicht übersteigen.

Häufig in den Rindenfurchen älterer Eichen z. B. in den ammerländischen Waldungen, im Hasbruch, im Upjever, Baumweg, Wildenloh, Vareler Busch, Urwald, Gr. Ahlen b. Wanna, Lüßwald, Scharmbecker Holz etc., auch Carpinus und Buchen.

*A. spadicea* Leight. Beitr. p. 474; Nachtr. 1, p. 234; 2, p. 323; 4, p. 604.

Exs.: Arn. Mon. 57.

Lager sehr dünn, graugrün, dicht feinkörnig. Apothezien angeschmiegt, fleckförmig, rundlich, flach, in der Mitte leicht geschwollen, glänzend kastanienbraun. Hypothezium und Hymenium hellgelblich, nach Behandlung mit K stellenweise schwach violette Färbung zu erkennen (nicht immer). Sporen traubenkernförmig, wasserhell, zweiteilig, oberer Teilkörper gerundet, unterer spitz zulaufend, 9—10 × 3—4 μ oben und 2 μ unten. Pycnoconidien fand ich gerade, 4 μ lang und 1 μ dick.

Häufig, gern am unteren Stammende kräftiger, mittelstarker Eichen und Eschen in den größeren Waldungen, auch an Sorbus, Birken, Schwarzpappeln, Ahorn, Linden, Ulmen, Corylus,

Carpinus, Buchen, Erlen, Evonymus, Föhren, auf Efeu übersiedelnd, schön an Ilex. Ausgesprochene Schattenpflanze.

Exs.: Arn. exs. 1560. Am unteren Stammende jüngerer Eichen in einem Gehölz bei Ohrwege.

Arn. exs. 1560 b. Am unteren Stammende von Ilex aquifolium in den Waldungen um Zwischenahn.

Zahlbr. Krypt. exs. 370. Ebenfalls an Eichen der Ohrweger Büsche.

Migula Krypt. exs. 61. An Eschen bei Gießelhorst.

*A. didyma* Koerb. Sert. Sud. A. pineti Koerb. Syst.; Nyl. Scand. p. 261; Beitr. p. 475; Nachtr. 1, p. 234; 4, p. 605.

Exs.: Zw. L. 847. Arn. Mon. 362.

Lager ausgebreitet, dünnschorfig, grau bis bräunlich oder braunrötlich. Apothezien zahlreich, klein. Scheibe rundlich oder verzerrt strahlig. Gallert der Schlauchschicht schön violett nach Behandlung mit Kalilauge, Sporen 15—20 × 5—7 μ, zweiteilig, mit abgerundetem oberen und etwas verlängertem unteren Teilkörper. Pycnoconidien gerade, zart, 3—4 × 0,5 μ.

Nicht häufig, an jungen Eichen im Tannenkamp bei Zwischenahn, schön am unteren Stammende der Ilexstämme in den ammerländischen Waldungen.

Exs.: Zw. L. 1056. A. pineti Koerb. Von Ilex um Aschhausen.

var. sapineti Nyl, Hue Add. p. 255; als Art, Oliv. Exp. II, p. 211.

Exs.: Arn. exs. 1242, Zw. L. 1057.

Die Schlauchschicht färbt sich nach Behandlung mit Kalilauge nicht violett, sie erscheint schmutzig grünlich; die Sporen wie bei der Stammform, im allgemeinen aber etwas kleiner, wie auch in Hue Add. p. 217, Oliv. Exp. II, p. 211 angegeben: 11—14 × 6 μ gegen 16—18 × 8 μ bei der Stammform; Oliv. l. c. und Nyl. Par. p. 112 unter A. subatrofuscella Nyl., 15—17 × 6—7 μ. Pycnocon. an einem Ilexstamm im Urwald, 3—4 × 0,5 μ, gerade.

Bei den angeführten Exsiccaten von Arnold und v. Zw., von Hegetschweiler bei Zürich gesammelt, vom Autor als A. sapineti bestimmt, färbt sich aber, abweichend von Nyl. Angabe, das Hymenium deutlich violett.

*A. gregaria* (Weig.) Koerb. A. cinnabarina (DC.) Wallr. Beitr. p. 474; Nachtr. 1, p. 234; 2, p. 323; 4, p. 604.

Exs.: Arn. Mon. 189, 517.

Lager weißlich mit bläulichem Hauch, dünnschorfig. Apothezien unregelmäßig, rundlich oder länglich, sternartig gehäuft. Scheibe zerfällt in zinnoberrotes oder bräunliches Pulver. Sporen bei unserer Pflanze fast ausschließlich 5teilig, der obere Teilkörper nimmt ein Drittel der ganzen Länge ein, nur vereinzelt 4- oder 6teilig gefunden, Schlauchschicht K violett.

In Menge an den glattrindigen Eschen in den Waldungen um Varel, den ammerländischen Waldbeständen, Holthorst bei Vegesack, Barmbecker Forst; auch an jungen Eichen, Carpinus Ilex, Corylus, Ahorn etc., auf Efeu übersiedelnd.

Eine dunkelfrüchtige Form von Ahorn in Dreibergen stimmt zu Arn. Mon. 517a (von Berberis bei München).

Exs.; Arn. exs. 1551 Coniocarpon gregarium (Weig.).

An glattrindigen Eschen in Neehagen bei Helle.

Zahlbr. Krypt. exs. 1222. Arthonia gregaria Koerb. an Eschen bei Gießelhorst.

var. anerythraea Nyl.

Exs. Zw. L. 989.

Die violette Reaktion fehlt, Epithezium grünlich.

An Carpinus im Baumweg selten.

Der Fundort an Eichen bei Linswege ist zu streichen. Hier liegt eine Arthonia impolita vor, deren Früchte nackt, rötlich gefärbt und sternförmig sind und täuschende Aehnlichkeit mit C. greg. var. anerythraea besitzen. Die Chlorkalkreaktion des Lagers und die gleichmäßigen geteilten Sporen verweisen auf A. impolita. Vielleicht ist von diesem Fundort etwas in andere Hände geraten, darum besonders dieser Hinweis.

### Gattung **Allarthonia** Nyl., Z. p. 41.

Arthonia Ach., Nyl. Beitr. und Nachtr.

Das Lager mit Palmella- oder Protococcus-Gonidien, im übrigen wie bei Arthonia.

*A. lapidicola* (Tayl.) Nyl. Hue Add. p. 259; Arn. Lich. Münch. p. 98; Coniangium Koerberi Lahm Westf. p. 123; Nachtr. 3, p. 492.

Exs.: Arn. exs. 1184 a, b, Arn. Mon. 190 b.

Lager bräunlich. Apothezien flachgedrückt, Hypothezium und Deckschicht rotbräunlich. Hymenium gelblich, Schläuche birnförmig, 45—50 × 20—25 μ. Sporen kräftig, 10—15 × 4—6 μ, zweiteilig. Teilkörper gerundet, unten etwas verlängert. Unsere Pflanze entspricht der Beschreibung in Lahm Westf. unter Coniangium Koerberi Lahm und fuscum Mass. und paßt genau zu oben genannten Exsiccaten.

Selten, an Backsteinen der Schleuse in Dehland im Huntegebiet.

*A. fusca* (Mass.), Nachtr. 1, p. 234 unter A. lapidicola (Tayl.); Ostfr. Nachtr. p. 487.

Lager schwärzlich, Apothezien kleiner, gewölbt, leicht gedrängt. Hypothezium und Epithezium heller als bei voriger Art. Hymenium schmutzig-grünlich, Schläuche 35 × 12—17 μ. Sporen traubenkernförmig, schmäler und schlechter entwickelt, 8—12 × 3 μ oben und 2 μ unten. Dabei Stylosporen 10 × 2,5 μ zweiteilig, oberer Teilkörper nach dem Ende verschmälert, unterer lang ausgezogen.

Auf Dachziegeln vor Edewecht, alte Lüersche Ziegelei; — hierher auch die Borkumer Flechte. Dachziegel auf Bekaans Gehöft auf dem Ostlande.

*A. exilis* (Floerk. D. L. 187). Nordfr. p. 120.

Thallus schwarz, dünnkörnig, Apothezien klein, gewölbt, tiefschwarz. Hypothezium und Epithezium schmutzig-braun, Schläuche 25—30 × 8—12 μ. Hymenium hell. Sporen sohlenförmig, oberer Teilkörper gerundet, 8—9 × 2,5—3,5 μ. Am Holze einer alten Brücke bei Keitum auf Sylt.

*A. apatetica* (Mass.). Beitr. p. 475.

Exs.: Hepp. Lich. eur. 473.

Apothezien klein, wie Insektenexkremente aussehend, auf dünnschorfigem, wenig sichtbarem Lager. Schläuche kurz birnförmig, fast kugelig, 25—15 μ oder 20—18 μ. Sporen traubenkernförmig, 9—11 × 3,5—4 μ oben und 2,5—3 × 3 μ unten.

Selten, an Sambucus am Rande eines Gehölzes bei Aue unweit Zwischenahn. Genau Hepp. Lich. eur. 473; Abrothallus exilis β. microcarpa Hepp.

### Gattung **Arthothelium** Mass. Z. p. 91.

Die Sporen mauerartig vielzellig, farblos, im übrigen wie Arthonia.

#### Sekt. Euarthothelium A. Zahlbr. p. 91.

Apothezien schwarz.

*A. ruanideum* (Nyl.). Arthonia ruanidea Nyl. Beitr. p. 475; Nachtr. 1, p. 234; 2, p. 324; 3, p. 492; 4, p. 605.

Exs.: Zw. L. 850, Arn. exs. 1078.

Lager oberrindig, dünn, fleckförmig abgegrenzt, bläulichgrau, mit dunkeln Vorlagerlinien. Apothezien fast eingesenkt, rundlich, sternförmig oder unförmig gedrängt, bläulich oder schwärzlich, matt, Paraphysen schlank, oben bräunlich bis schwärzlich, ästig und miteinander verbunden. Hypothezium bräunlich, Hymenium farblos. Schläuche eiförmig, 60 × 20—25 μ. Sporen zu 8, mauerförmig, 13—17 × 5,5—9 μ, in der Mitte nicht eingeschnürt. Pycnoconidien mit angedeuteter Krümmung, 5—6,5 × 1,5 μ.

Sehr verbreitet in den Hochwäldern des Ammerlandes, der friesischen Wede, bei Varel, im Upjever, Oldehave, Hasbruch etc. namentlich an glattrindigen jüngeren Eschen, viel an Ilex, auch an Ahorn, Sorbus, Erlen, jungen Eichen, Evonymus, Efeu.

Exs.: Arn. exs. 1561. Am unteren Stammende junger Eschen bei Ohrwege.

Zw. L. 1093. An Ilexstämmen bei Rostrup.

Zahlbr. Krypt. exs. 443. Dermatina ruanidea A. Zahlbr. An Eschen bei Helle (nicht an Erlen, wie auf der Kapsel angegeben).

Auszuschließen als Pilze sind aus der Familie Arthoniaceae:

Arthonia (Celidium) varians (Dav.) Nyl. Scand. p. 266; Nachtr. 4, p. 605; Nordfr. p. 120.

Celidium fuscopurpureum Tul. Nachtr. 1, p. 236; Nordfr. p. 126.

### Familie **Graphidaceae.** Z. p. 93.

Lager mit den Hyphen der Markschicht an die Unterlage befestigt, unberindet, oder mit unvollkommener Rinde, mit Palmella- oder Chroolepus-Gonidien. Apothezien meist in die Länge gezogen, nicht in Stromen sitzend, einfach oder verzweigt, mit eigenem Gehäuse, oft mit einem Lagerrande. Scheibe normal schmal, rillenförmig. Paraphysen einfach, unverzweigt oder verzweigt und netzartig verbunden.

### Gattung **Xylographa** Fr. Z. p. 93.

Lager mit Palmella-Gonidien. Apothezien aus der Unterlage hervorbrechend, rundlich oder strichförmig, mit weichem, hellem bis dunkelbraunem Gehäuse und hellem Hypothezium. Paraphysen locker, unverzweigt, zart, geteilt, Schläuche 8 sporig, Sporen einzellig, farblos.

*X. parallela* (Ach.) Fr. Ostfr. p. 193.

Exs.: Arn. Mon. 127, 326, Harm. Loth. 1189, Zahlbr. Krypt. exs. 1024.

Das Lager verrät sich durch gebleicht erscheinende Flecke auf dem nackten Holze, Apothezien schwarz, strichförmig, parallel mit den Holzfasern verlaufend, Schläuche keulig, Sporen elliptisch, $11 \times 16 \times 5—7\ \mu$. Hypothezium farblos, Epithezium bräunlich.

Norderney, auf altem Holze zusammen mit Lecidea synothea Ach.

### Gattung **Opegrapha** Humb. Z. p. 94.

Lager mit Chroolepus-Gonidien. Apothezium eingesenkt, angedrückt oder sitzend, rundlich oder länglich, mit eigenem kohligen Gehäuse, Scheibe rillenförmig, Hypothezium hell oder dunkel, Paraphysen verzweigt und miteinander verbunden, Schläuche keulig, 8 sporig, Sporen eiförmig, länglich bis spindelförmig, farblos, parallel mehrzellig (2—10) mit zylindrischen Fächern.

#### Sekt. Euopegrapha Müll. Arg. Z. p, 95.

Das kohlige Gehäuse fließt mit dem kohligen Hypothezium zusammen.

##### A. Sporen vierteilig.

*O. Chevalieri* Leight. Beitr. p. 473; Nachtr. 1, p. 234; 2, p. 323; 3, p. 492, 4, p. 603; Ostfr. Nachtr. p. 492; Nordfr. II, p. 281; Neuw. p. 208.

Lager kreideweiß, Apothezien mit zusammenhängenden Rändern, Scheibe kaum sichtbar. Sporen breit spindelförmig,

15—10 × 4—5 μ. Pycnoconidien 7—8—9 × 0,8 μ, gerade, echt stäbchenförmig (an den Enden wenig gerundet). Nach Nyl. Par. p. 106 soll O. Chevalieri die steinbewohnende Form der O. atra sein, hierzu passen aber nicht die Pycnoconidien, die bei O. atra nur 4—5 μ lang sind.

Viel an Backsteinen, Kalkbewurf und Granitquadern alter Gebäude; an den meisten Dorfkirchen und Glockentürmen zu finden. Ich stellte sie z. B. fest an den Kirchen oder Glockentürmen zu Zwischenahn, Bokel (Kapelle), Westerstede, Apen, Edewecht, Huntlosen, Oldenbrok, Abbehausen, Tossens, Langwarden (Kirche und Pastorei beim Friesenkirchhof), Blexen, Stuhr, Hasbergen, Altenesch, Schortens, Atens, Rodenkirchen, Esenshamm, Accum, Neuende, Oldorf, Minsen, Hohenkirchen, Sillenstede, Middoga, Tettens, Wüppels, St. Joost, Pakens, Waddewarden, Clevens, Wiarden, Bagband, Repsholt, Logabirum, Horsten, Burhave, Etzel, Nesse. Backemoor, Collinghorst, Stickhausen (Wartturm), Filsum, Ostfriesland, Mulsum, Imsum (Ochsenturm) etc., — Spiekeroog, Norderney, Juist, Borkum, Neuwerk, Sylt, Föhr, Amrum, Hooge, Oland.

Exs.: Zw. L. 1194 von der jetzt abgebrochenen Kirche in Ramsloh.

f. diatona Nyl. als Subspezies in Flora, 1880, p. 13; Zw. Lich. Heidelbg. p. 63; Hue Add. p. 251.

Exs.: Zw. L. 432.

Unwesentliche Form, die Apothezien sind schlanker, zarter, und zeigen mehr offene flache Scheiben. Sporen und Pycnoconidien wie bei der Stammform Nach Nyl. Hue Add. p. 251 sollen die Sporen etwas größer sein als bei O. Chevalieri, 15—20 × 5—6 μ gegeu 14—18 × 4—6 μ. — Lahm, Westf. p. 114, ist ebenfalls der Ansicht, daß nur eine schwache Form vorliegt.

f. agglomerata Sandst.

Thallus non manifestus; apothecia brevia, rimosa, marginata, complura dense conglomerata confluentia et alia super alia coavercata; pycnidia permagna et notabiliter plana.

Forma Opegraphae confertae Anzi (O. confluens Ach.) in Arn. exs. 1398 ex insula Bornholm persimilis.

Mit der Stammform z. B. an Granit, Backsteinen und Kalkbewurf der Kirche in Huntlosen sehr schön.

*O. atrorimalis* Nyl. Flora 1864 p. 488.; Beitr. p. 473; Nachtr. 1, p, 231; 2, p. 323; 4, p. 603; Ostfr. Nachtr. p. 492; Neuw. p. 208; Nordfr. p. 126.

Lager grauweiß, abgegrenzt oder über größere Flächen ergossen, ziemlich dick, Sporen 4teilig, breit spindelförmig, 22—24 × 6—8 μ. Pycnoconidien gerade, zart, stäbchenförmig, 3—5 × 0,5 μ (Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 447: O. betulina Sm., Pycnoc. 4—6 × 0,6 μ. Oliv, Exp. II, p. 194: 4—6 × 0,5 μ).

Eine solche Form mit dickem Lager ist in Zw. L. 986 verteilt (s. unten), man findet sie in dieser Weise häufiger an altem Holze, oft aber auch eine Form ohne erkennbares Lager, mit dicht gedrängten Lirellen, Sporen, wie oben beschrieben, Pycnoconidien 3,5—5 × 0,6—7 μ. — Auf der Insel Neuwerk an Pfählen ähnliches, Gonidien sehr spärlich; möglicherweise ein Pilz.

An dünnen Phragmiteshalmen eines Reitdaches auf der Insel Föhr eine Form, die des Substrats wegen zur O. betulina Sm., Turneri Leight, herbarum Mont., culmigena Lib, Oliv. Exp. II, p. 194, gehören mag. Zanfragnini weist aber nach, daß O. culmigena Lib. Crypt. Ard. II, p. 15 = betulina ist und 3—5 mal septierte Sporen hat und zu rimalis Pers. gehört; O. Turneri, O. herbarum = O Epilobii Lib. sei eine Varietät der O. atra Pers. (O. atra v. stenocarpa Ach.). Die Beschreibung, Licheni delle Ardenne etc. delle Signora Libert p. 9 paßt zu O. atrorimalis. Pycnoconidien, auf die es wesentlich ankommt, sind jedoch nicht erwähnt. Auf dürren Reisern der geflochtenen Wände ländlicher Gebäude eine sehr ähnliche Form mit stark gedrängten und übereinander gehäuften Lirellen, die zum Teil ganz verkohlt sind.

An Rinden dünnere, grauweiße Lager, kleine Flecke bildend, Apothezien länglich, an den Enden spitz auslaufend, Ränder ziemlich stark zusammenneigend, wie in Zw. L. 907.

O. atrorimalis ist im Gebiet gut verbreitet an altem, hartem Eichenholz, z. B. Ständern, Bretterwänden und Reiserflechtwerk ländlicher Gebäude, Wiesenumzäunungen, an entrindeten Baumstümpfen und an entrindeten Stellen lebender Bäume, an Pappeln in Gristede, Obstbäumen, Wallnußbäumen und Robinien in Zwischenahn, an Liriodendron in Eyhausen zusammen mit O diaphora Ach., an Buchen im Lüßwald, sehr schön entwickelt an Efeu in den ammerländischen Waldungen; Borkum, Neuwerk, Föhr.

Exs.: Zw. L. 986. An Eichenlatten eines Stakets in Zwischenahn.

Zw. L. 987 als Opegrapha pulicaris Hoffm. (sec. Nyl.) verteilt: an Linden der Windallee in Varel.

Zw. L. 908 u. 1167, vergl. bei O. diaphora (Ach.) Nyl.

*O. atra* (Pers.) Nyl. Beitr. p. 473; Ostfr. p. 194; Nordfr. II, 281; O. bullata Koerb. Syst. p. 284; Stein Fl. Schles. p. 270.

Exs.: Arn. Mon. 523, Flag. 172, Zahlbr. Krypt. exs. 1526.

Lager abgegrenzt rundlich, weiß, Früchte meist strahlig angeordnet, Hypothezium und Epithezium grünlich, Sporen 13—16 × 4 μ, länglich elliptisch. Pycnoconidien 4—4,5 × 1 μ, gerade, mit abgerundeten Enden.

Häufig, an glattrindigen Eschen, Corylus, Sorbus, Buchen etc., auch an Nadelhölzern.

f. parallela Nyl. — cerasi Chev.

Lirellen verlängert, ziemlich gerade verlaufend oder gebogen, unter sich parallel.

An Schwarzpappeln in Rostrup.

f. conglomerata Anzi, Lahm Westf. p. 115.

Die Lirellen breiter, kürzer, mit flacher, weit offener Scheibe und zartem Rand, sternig zusammengeflossen.

An einem Wallnußbaum an der Stadtmauer vor dem Bardowieker Tor in Lüneburg in Gesellschaft von Arthonia radiata.

f. hapalea Ach. Nyl. Exs.: Zw. L. 618, 618 bis.

Beitr. p. 473, Ostfr. Nachtr. p. 492, Neuw. p. 208.

Unsere Form hat schwache, zarte, wenig offene Lirellen und weicht ab von Zw. L. 618, 618 bis von Heidelberg, die dünnberandete Lirellen mit offener, flacher Scheibe besitzen.

Exs.: Zw. L. 1090 determ. Nyl.! An Efeu im Neehagen bei Helle.

Häufig an glattrindigen Eschen im Ammerland, der friesischen Wede, der Vareler Waldungen, besonders schön an Efeu, der an den Eschen und Eichen emporklettert, Norderney, Borkum, Neuwerk.

O. *rubescens* Sandst. O. demutata Nyl. Sandst, Nachtr. 2, p. 323; 3, p. 492; 4, p. 603; Ostfr. Nachtr. p. 487.

Thallus tenuis, albus vel griseo-albidus, K + rubescens, Apothecia irregulariter huc atque illuc curvata, ramosa, marginibus involutis, discus plerumque non conspicuus, Hypothecium carbonaceum, nigro-brunneus, hymenium flavidum, epithecium flavido-fuscum, sporae 16—18 $\times$ 3—5 μ, late ellipsideo-fusiformes. tetramerae, pycnidia numerosa, magna, nigra, pycnoconidia 12—20 $\times$ 2 μ, recta, tamen nonnihil irregulariter crassa, in utroque apice obtusato-rotundata.

Von O. demutata Nyl. Zw. Lich. Heidelbg. p. 64, Hue Add. p. 251, verteilt in Zw. L. 556 von Sandstein der Mauer im Heidelberger Schloßgarten, mit der die Art sonst ziemlich übereinstimmt, durch die weinrote Kalireaktion unterschieden, sie tritt besonders stark auf am Saum der Apothezien.

An Carpinus im Urwald, an einer freistehenden Esche in Gristede, Apfelbäumen in Torsholt, Linden bei Harbers Haus in Groß-Sander, Ostfr., an einem entrindeten Baumstamm in Mansholt, an einen Apfelbaum auf Aggens Gehöft in Borkum, an einer alten Weide auf Norderney (S. Opegr. atrorimalis Nyl. Ostfr. p. 193).

Exs.: Zw. L. 1168. An Pflaumenbäumen im Zwischenahnerfeld (als O. demutata Nyl.).

O. *herpetica* Ach. Nyl. Scand. p 255; Hue Add. p. 252; Nyl. Par. p. 107; Oliv. Exp. II, p. 202; Harm. Cat. Lich. Lorr. p, 450; Hue Canisy p. 108; Brenner, Hogland p. 123; Sandst. Beitr. p. 474; Nachtr. 1, p. 234; 2, p. 323. O. rufescens Pers.

Lager rotbräunlich oder oliven-grünlichbräunlich, Apothezien rundlich oder kurz strichförmig, hervorbrechend, mit mattschwarzer Scheibe und zurücktretendem Rande. Sporen spindelförmig, vierteilig deutlich gefärbt, einseitig in der Mitte etwas geschwollen, daher leicht gekrümmt erscheinend, 16—24 × 3,5—4,5 μ. Pycnoconidien kräftig, gekrümmt, 5—6—7 × 2 μ.

Skandinavische Exemplare von O. herpetica in meinem Herbar haben gleiche Pycnoconidien — Elenk., Lich. Florae Rossiae 47: O. herpetica var. rubella (Pers.) Schaer: Pycnoc. gekrümmt, 6 × 1,5 μ. Die Pycnoconidienbehälter auch für sich, z. B. an Birken in Deepenfurth, Efeu im Neehagen bei Helle.

Häufig, Eschen in den ammerländischen Wäldern, Vareler Busch, auf Efeu übersiedelnd, Birken in Deepenfurth, bei Ahlhorn, Corylus und Robinien in Zwischenahn, einer Erle am Dingsfelder Wege, Holthorst bei Vegesack an Eschen, Ulmen und Weiden bei Dahlenburg, Lüneb.

var. albicans Nyl. Par. p. 107. O. rufescens var. subcellata Ach., Sandst. Beitr. p. 474.

Exs.: Arn. Mon. 444.

Apothezien mit weißem, wulstigem Lagersaum.

An einigen Pappeln in Aschhausen.

*O. rufescens* Pers.. Nyl. Par. p. 107; Hue Add. p. 252; Oliv. Exp. II, p. 203; Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 451; Hue, Canisy p. 108.

Exs.: Migula Krypt. exs. 89 (unsicher, wenigstens mein Handexemplar, weder Sporen noch Pycnoc.).

Wie O. herpetica, aber die Pycnoconidien strichelförmig, gerade, manchmal mit leicht angedeuteter Krümmung, zart, 4 × 0,6—8 μ Die Pycnoconidienbehälter sind kleiner als bei der vorigen Art und seltener.

Bislang hatte ich nach dem Vorbilde Lahms, Westf. p. 115, die Art mit gekrümmten, stärkeren Pycnoconidien als O. rufescens bezeichnet, nach der oben angezogenen Literatur gebührt der O. herpetica diese Stellung.

Zw. L. 557, O. rufescens Pers. an Corylus bei Heidelberg, die Lahm für seine Art anzieht, hat übrigens gerade, 5—0,8 μ starke Pycnoconidien; die auf den nämlichen Rindenabschnitten vorkommenden gekrümmten 5—6 × 1 μ (reichlich) messenden Pycnoconidien gehören nicht dazu, sondern zu O. subsiderella Nyl., die durch deutliche Vorlagerlinien abgegrenzt, eingesprengt vorhanden ist: Apothezien schmäler, mit mehr schließenden Rändern, Sporen 6 zellig, 20—25 μ lang, 4,3 μ dick. Die kleinen fremden Lager sind mitunter nur wenige Millimeter im Durchmesser. Demnach ist Zw. L. 557 O. rufescens im Sinne obiger Beschreibung.

Selten, an jungen Eichen im Baumweg, Eschen bei Helle.

var. subocellata Ach., Nyl. Par. p. 107: „anologa albicante prioris, apothecia margine spurio albicante subocellata". Oliv. Exp. II, p. 203.

Wie O. herpatica v. albicans Nyl. Apothezien vom Lager weiß gekrönt. Schwedische Exemplare, vom Blomberg gesammelt, sind mit unserer Pflanze übereinstimmend, Pycnoconidien gerade, wie bei der Stammform. Lahm Westf. p. 115 Opegrapha rufescens — subocellata Ach. mit gekrümmten Pycnoconidien ist demnach: O. herpetica var. albicans Nyl.; ebenfalls Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 45.

An einer jungen Esche im Brook bei Linswege, selten.

B. Sporen 6—9teilig.

*O. lyncea* (Sm.) Borr. Beitr. p. 442; Nachtr. 1, p. 233; 3, p. 492; Hue Add. p. 246.

Lager kalkweiß, körnig mehlig, Apothezien rundlich bis länglich, dicht blaugrau bereift, Hypothezium bräunlich, unten in das kohlige Gehäuse übergehend, Epithezium grün-schwärzlich, Schläuche keulig-zylindrisch, 70 × 15 μ. Sporen spindelförmig, meist 8teilig, auch 4—6teilige dabei, 23 × 3 bis 35 × 4,5 μ, die Dicke bei beiden in der Mitte gemessen. Pycnoconidien bei uns nicht gefunden.

In großen Mengen an alten Eichen im Urwald, ferner an den Rieseneichen im Hasbruch, im Rehagen bei Gristede, im Barneführerholz, Oldehave und Friedeburger Holz, Ostfriesl.

*O. zonata* Koerb. Par. p. 251; Beitr. p. 472; Nachtr. 1, p. 233; 3, p. 492; 4, p. 603.

Exs.: Arn. Mon. 520, Arn. exs. 183.

Graues oder rotbraunes Lager, von Vorlagerlinien umsäumt, mit sorediösen Körnchen bestreut. Die Apothezien kurz, verzerrt rundlich, Rand geschwollen, Scheibe nicht sichtbar, die ganze Frucht macht einen unansehnlichen Eindruck. Schläuche 35—50 × 10—12 μ, schmalkeulig, Hypothezium und Gehäuse dunkel gefärbt, ziemlich kohlig, Hymenium grünlich, Sporen schlank spindelförmig, die Enden spitz auslaufend, 4—6teilig, 24—30 × 3 μ.

Stein, Fl. Schles., 266, 267 sondert O. horistica Leight. ab, unsere Pflanze müßte der Sporenbeschaffenheit wegen dahin gehören, für O. zonata gibt er 4teilige, kurz spindelförmige Sporen an (14—17 × 4—4,5 μ). Oliv. Exp. II, p. 195, nennt sie O. zonata, im allgemeinen 6teilige Sporen, 16—21 × 3—4 μ. Arn. exs. 183 von Sandstein bei Banz in Oberfranken hat helleres Lager, ist steril, die eingesprengten Früchte gehören zu Enterographa Hutchinsiae (Leight.): Sporen 6—8 einzeln 10teilig, zu acht im Schlauch, einzeln zu 6, spindelförmig mit scharfen Enden, 25—35 × 4—6 μ. Eigentümlich ist es, daß Arnold in den Lich. des fränkischen Jura Enter. Hutch. gar nicht anführt.

Auch an anderen Orten wächst diese Flechte unter O. zonata gesellig (vergl. Koerb. Par. p. 259, Stein Fl. Schles. p. 275). Auf Exemplaren von Schlierbach bei Heidelberg, die ich von

Herrn von Zwackh erhielt, ist neben steriler Opegr. zonata fruchtende Ent. Hutch. eingesprengt, nur kleine, wenige Früchte fassende Lager. Nach Zw. Lich. Heidelb. p. 63 u. 66 sind beide Arten an diesem Fundorte anzutreffen.

Steril häufig an der Unterseite der Decksteine und an den schattig liegenden Seitenwänden der Träger unserer Steindenkmäler z. B. in der Lehnstedter Heide, im kl. Ahlen auf dem Giersfelde, Egypten bei Dötlingen, bei Steinfeld, Oldenb., zwischen Steinfeld und Zeven, Lüneb., bei Börger, kl. Beerßen, im Bruneforth, Hümmling. Spärlich fruchtend an der Unterseite des Decksteins am Hünengrabe im Dorfe Lehnstedt.

O. *notha* Ach. Koerb. Par. p. 253; Nachtr. p. 323; Hue Add. p. 247; Nyl. Scand. p. 253; Par. p. 104; O. lichenoides Pers., Arn. Jura nro. 420.

Apothezien kurz, rundlich oder länglich, Scheibe breit, offen, im Alter geschwollen mit verschwindendem Rande, Sporen breit-länglich-spindelförmig, normal 6teilig, 20—30 $\times$ 6—8 μ. Pycnoconidien gerade, 3—4 $\times$ 0,7 μ. An Carpinus bei Helle eine Form mit meist 7teiligen, etwas größeren Sporen.

An einer Buche bei Halsbek, im Stümmel bei Linswege, Buchen bei Helle, Birken bei Lethe, Bockhorn, Pappeln bei Ahlhorn, Ulmen auf dem Walle bei der Burg Knyphausen.

O. *pulicaris* (Hffm.) Nyl. Par. p. 104; Hue Add. p. 247; Beitr. p. 270; Nachtr. 1, p. 233; 2, p. 323; 3, p. 492; 4, p. 603; Ostfr. p. 193; Neuw. p. 208; Nordfr. II, p. 281.

Exs.: Arn. Mon. 191, Zw. L. 725, 430, Zw. L. 617.

Apothezien etwas schmäler, in der Jugend schmal ritzenförmig, später in der Mitte leicht klaffend. Sporen dem Anschein nach durchweg etwas größer als bei O. notha, 6teilig, mitunter 5- oder 7teilig. Pycnoconidien etwas derber, 4 $\times$ 0,8, mit leicht gerundeten Enden. Stärker entwickelte Pycnoconidienbehälter enthalten auch kräftigere Pycnoconidien, bis zu 5 $\times$ 1 μ, dürftigere 3,5 $\times$ 0,6—7 μ.

Häufig, gern auf schrundiger Rinde der Eichen, Pappeln, Weiden, Ulmen, Buchen etc., auch auf entrindeten Stellen und an altem Holze, z. B. im Innern des Glockenturms zu Edewecht am Gebälk.

Nyl. gibt Scand. p. 253, Par. p. 105 eine var. hypolepta Ach. an, die kleinere Apothezien und zartere Pycnoconidien hat, 3—4 $\times$ 0,5—6, solche sind bei Arn. Mon. 191 O. varia var. pulicaris Leight. vorhanden.

Zw. L. 725 von entrindetem Tannenstumpf, leg. Lojka, ist eine Form mit kaum erkennbarem Lager, gestreckten Apothezien, jugendlich schmalrinnig, später mit flacher, verbreiterter Scheibe; auch bei uns hin und wieder an altem Holze.

Zw. L. 987 gehört zu O. atrorimalis Nyl. (s. diese).

Zw. L. 430 f. spermogonifera Nyl.; Pycnoc. 4 $\times$ 1 μ. An Rindenschollen einer alten Weide in Zwischenahn diese Form,

die Pycnoconidienbehälter für sich gesondert, kräftig, mit etwas stärkeren Pycnoconidien: 3,5—4,5 × 1 μ. Vergl. Harm. Cat. Lich. Lorr. Taf. 29, Fig. 8.

Zw. L. 617 f. lutescens (Clem.) Nyl. mit grünbestäubten Früchten hat als Form keinen Wert. Der grüne Anflug besteht aus Algenauflagerungen, wie man sie auch bei uns hin und wieder auf dem Lager und den Apothezien verschiedener Opegraphen beobachten kann. Vergl. Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 444: O. pulic. f. lutescens Clem. — Hierhin auch Arn. Lich. Münch. p. 101: f. chlorina Pers. und Oliv. Exp. II, p. 192: O. diaphora Ach. f. chlorina Schaer, En. p. 192.

An Buchen im Rehagen überwuchert Phlyctis argena die Kruste und Apothezien der O. pulicaris, möglicherweise ist die var. incrustata Goday, Oliv. Exp. II, p. 193, die geschildert wird mit bereiften Früchten, die in ein weißes mehliges Lager eingesenkt sind, nichts anderes.

*O. diaphora* Ach., Nyl. Par. p. 105. Beitr. p. 473; Nachtr. 2, 323.

Exs.: Zw. L. 2, 2 bis, Zw. L. 615, 616.

Unterschieden von den beiden vorigen Arten durch lanzettliche, an beiden Enden zugespitzte Früchte, mit bleibenden Rändern und rillenförmiger Scheibe. Nyl. unterscheidet nach den Pycnoconidien; die Angaben über Gestalt und Größe derselben schwanken. Nach Hue Add. p. 247 sind sie länglich, klein und leicht gekrümmt, nach Par. p. 105, 3—4 × 2 μ, Oliv. Exp. II, p. 192, 4—5 × 1,5 μ. Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 446: 4—5,5 × 0,16—2 μ, abgebildet auf Tafel 2a, Fig. 9, Hue Canisy p. 103: 4,5—5 × 1 μ. In den Exsiccatenwerken ist widersprechendes enthalten: Elenkin, Lich. Fl. Rossiae 48: O. varia Pers. var. diaphora (Ach.) Fr. hat kleine abgerundete oder länglichrunde Apothezien mit flacher Scheibe und 6teilige Sporen, die Pycnoconidien sind gerade, stäbchenförmig, 3,5—4 × 0,5 μ. Eher O. notha!

Zw. L. 406 bis, an Kastanien bei Heidelberg hat 6zellige Sporen, gerade Pycnoconidien 3—4 × 0,7 μ. Zw. hebt hervor durch Hinzufügung eines Ausrufungszeichens (Nyl.!) daß die Nummer von Nylander als O. diaphora bestimmt sei. Wegen der äußeren Frucht und der zarten Pycnoconidien eher O. pulicaris.

Von Zw. erhielt ich Exemplare der O. diaphora von Nußbäumen am Klingenteich, 6teilige Sporen, das Lager dem Ansehen nach mit zahlreichen Pycnoconidienbehältern bedeckt, in Wirklichkeit sind aber keine vorhanden, denn die schwarzen Punkte sind die Früchte eines Ascomyceten mit vielsporigen Schläuchen, Sporen 5—6 × 1,5 μ, zylindrisch mit Neigung zum Einkrümmen!

Zw. L. 2 und 2 bis. O. diaphora f. saxatilis DC.; Zw. Lich. Heidelbg. p. 63 haben 6teilige Sporen, die Pycnoconidien 3,5—4,5 × 0,8—1 μ, gerade. Die Apothezien haben die Form,

die man diaph. zuspricht, flache Scheibe, erhabenen Rand, spitze Enden.

Zw. L. 616 ebenfalls f. saxatilis DC. hat entschieden gerade Pycnoconidien, 3—4,5 × 0,6—7 μ.

Zw. L. 615 f. saxatilis DC. — lutescens (Clem.) Nyl. (grün bereift): Pycnoconidien gerade, 3—4 × 0,7 μ.

An unseren Exemplaren fand ich nie oblonge, leicht gekrümmte Pycnoconidien, wie bei Nylander angegeben.

An Liriodendron in Eyhausen, wo O. atrorimalis und O. diaphora zusammen vorkommen, sind Pycnocon. 4—5 × 0,5 μ, stäbchenförmig (atrorimalis) und 4,5 × 1,5 μ länglich, mit gerundeten Enden, etwas ans eiförmige streifend (diaphora). Im übrigen scheint O. diaphora hier selten zu sein; sicher nur einigemal an Eschen und Eichen; der für Borkum angegebene Fundort ist zu streichen (Ostfr. Nachtr. p. 487). die Pflanze hat konstant 4teilige Sporen und gehört zu O. atrorimalis Nyl.

An einem Eichenständer bei Gristede eine Form ohne erkennbares Lager, mit dichtgedrängten, geknäuelten, langgestreckten, schmalen Apothezien, 5–6teiligen Sporen, spärlichen Gonidien. Pycnoconidien nicht vorhanden. Anscheinend O. diaphora, aber wie alle derartigen holzbewohnenden, ähnlichen Flechten, vielleicht ein Pilz.

Zw. L. 918, O. diaphora (Ach.) Nyl. An Eschen in einem Gehölz am Vareler Busch. Lager weiß, Apothezien schlank, konstant 4teilige Sporen.

Zw. L. 1167. O. diaphora (Ach.) Nyl. „conf. Zw. L. 988“. Stimmt im Habitus und hinsichtlich der Sporen mit Zw. L. 988 überein. Pycnoconidien bei beiden nicht gefunden. Die auf den Rindenabschnitten befindlichen Pycnoconidienbehälter gehören teils zu Opegrapha hapaleoides Nyl., 3,5—5 × 1,5 μ gerade, oder zu Verrucaria biformis Turn. Borr. gerade, zart, 3—4 × 0,5 μ.

Beide Exsiccate gehören m. E. zu O. atrorimalis Nyl.

*O. rimalis* Ach. Nyl. Scand. p. 253; Par. p. 105; Hue Add. p. 247; Oliv. Exp. II, p. 192; Stein Fl. Schles. p. 209.

Apothezien zerstreut, sehr verlängert, geschlängelt, gleich breit rillenförmig, mit dünnen Rändern.

Dem Habitus nach gehört meine Flechte an Eichen im Brook bei Garnholz hierher; Sporen sind vorhanden, sie entsprechen denen der 3 vorigen verwandten Arten; Pycnoconidien nicht gesehen.

Elenkin, Lich. Fl. Rossiae 48, O. varia Pers. var. rimalis (Pers.) Fr. möchte ich wegen der schmal spindelförmigen, ans nadelförmige streifenden 6—7teiligen Sporen, 22—24 × 2—3 μ, und der 5—6 × 1 μ messenden, leicht gekrümmten Pycnoconidien zu O. subsiderella Nyl. ziehen.

*O. amphotera* Nyl. Hue Add. p. 248; Beitr. p. 473.

Lager glatt, grünlich, von dunklen Vorlagerlinien umgeben. Apothezien wie die einer kleinen O. pulicaris, offene Scheibe, bleibender Rand, Sporen spindelförmig lang, zugespitzt, in der Mitte durch Anschwellen einer Zelle angedeutet gebogen, 30—36 × 3—4,5 μ, 6—8teilig, Pycnoconidien 5 × 1 μ, leicht gekrümmt. An Corylus im Urwald etwas länger, 5—7 μ. — Arn. Jura p. 213: Spermatica curvula, 0,006 × 0,015, exs. Leight. 312, 381, Stenh. 119 dext.

Selten, an Corylus bei Helle und im Urwald bei Neuenburg, an Eschen bei Gießelhorst in Gesellschaft von O. atrorimalis Nyl. An Taxus in Ohrwege, bisher als O. subsiderella Nyl. aufgeführt. (Nachtr. 2, p. 323) eine etwas abweichende Form, Lager grau, dicker, Früchte sparsam. Sporen 28—35 × 3—4 μ, durchweg 7teilig, auf ein Drittel der Länge durch aufquellende Teilkörper etwas gebogen. Pycnoconidienbehälter eingestreut und für sich allein, dann kräftiger, wie immer, wenn sie gesondert auftreten, Pycnoconidien gekrümmt, 5×1 μ. An demselben Stamm auch O. atrorimalis Nyl.

*O. cinerea* Chev. Nyl. Beitr. p. 473; Nachtr. 2, p. 323; 3, p. 492; 4, p. 603; Ostfr. Nachtr. p. 492; Nordfr. p. 119.

Lager weißgrau, Apothezien zahlreich, linear oder gekrümmt, gabelig geteilt oder fast sternförmig verästelt, schmal rinnenförmig. Sporen 6teilig, 20—25 × 2,5—3,5 μ, schmal spindelförmig. Pycnoconidienbehälter fast immer vorhanden, eingestreut oder auf besonderem Lager, das sehr häufig bei anderen Arten der Gattung Opegrapha eingesprengt vorkommt und dann leicht zu Verwirrungen führt.

Pycnoconidien 12—16 × 1 μ, halbmondförmig gebogen, in der Mitte etwas dicker. Wenn die Pycnoconidienbehälter auf besonderem Lager vorkommen, sind sie kräftiger entwickelt und die Pycnoconidien ebenfalls stärker.

Die Pycnoc. werden beschrieben Nyl. Par. p. 108: gekrümmt, 12—16 × 1 μ, Harm. Lich. Lorr. p. 450 9—16 × 1 μ, Oliv. Exp. II, p 201 12—16 × 1 μ.

An Buchen in Gristede bei Helle eine Form mit polsterigem, aschgrauem Lager, wie es beispielsweise auch bei O. herpetica und O. viridis häufig vorkommt (vergl. Koerb. Par. p. 255 „forma gonimica Flot.“). Bei der Gristeder Form überwiegend Pycnoconidienbehälter.

Echte, schattenliebende Hochwaldpflanze: in den ammerländischen Waldungen viel an Eschen, Buchen, Corylus, Sorbus, Eichen, Ilex, Efeu, an Linden im Wildenloh, Hainbuchen im Hasbruch, an Corylus an der Klostermauer in Hude, im Sunder, Scharnebecker Holz; Sylt, an Taxus baccata im Amtsgerichtsgarten zu Tinnum, Norderney, an Erlen bei der Schanze.

Exs.: Zw. L. 1096 als O. subsiderella Nyl. An Eschen bei Helle. Unzweifelhafte O. cinerea Chev.

Pycnoc. 14—16 × 1. Nylander selbst bestimmte nur Exemplare von demselben Fundort, von denselben Bäumen als O. cinerea. Vielleicht Flüchtigkeitsfehler.

Zw. L. 1091. An einer Buche bei Helle.

Zw. L. 1169. An mittelstarken Eichen in der Deeperiede bei Gristede.

Arn. exs. 1599. An Buchen im Rehagen bei Gristede. Hierbei an einer Stelle Apothezien der O. cinerea über alte Früchte von Hysterium pulicare Pers. wuchernd.

*O. vulgata* Ach. Nyl. Scand. p. 255; Beitr. p. 473.

Exs.: Arn. Mon. 412, 521, 522, Zw. L. 800, Zahlbr. Krypt. exs. 442 (mein Exempl. ist O. atra (Pers.) Nyl.).

Lager braunrötlich, die Apothezien kürzer, weniger verästelt und mit etwas offener Scheibe, der O. viridis in der Tracht ähnelnd. Sporen spindelförmig, von verschiedener Größe und Teilung, normal 6teilig, aber auch 4- und 7teilig, 15 × 3 bis 20 × 4 μ. Pycnoconidienbehälter anscheinend selten. An unseren Fundstellen keine gefunden, aber auf Grund der äußeren Tracht und der Sporenbeschaffenheit besteht wohl kein Zweifel an der Richtigkeit der Bestimmung.

Scheint Fichten und Tannen zu bevorzugen, auswärtige Exemplare in meinem Herbar fast sämtlich von dieser Unterlage. Bei uns sicher nur an Rindenschollen alter Tannen im Tannenkamp bei Zwischenahn, an einer Buche bei Halsbek, an einer Birke bei Dreibergen. Alle anderen Fundorte in Beitr. p. 473 kommen für O. cinerea in Betracht.

Unsere Flechte an Tannen stimmt genau zu Arn. Mon. 522, teilweise auch zu 521, die an Birken genau zu Zw. L. 800. Die Pycnoconidien werden angegeben in Hue Add. p. 252: 14—16 × 0,5 μ, gekrümmt; Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 449: 14—16 × 0,5 μ (Harm. Loth. 1225 an Tannen bei Retournemer leg. Harmand, hat — wenigstens mein Exemplar — leicht gekrümmte, 7—8 × 0,6 μ messende Pycnoconidien, meines Erachtens zu O. devulgata Nyl.).

Oliv. Exp. II, p. 199: 14—16 × 0,5: Nyl. Par. p. 108 desgleichen; Hue Canisy p. 106: 13--15 × 0,5 μ, also überall gleiche Angaben. In meinem Herbar kann ich aber nirgends diese Pycnoconidien finden.

Von vier skandinavischen Fundstellen an Tannen: leg. Hulting, Hellbom, Stenholm und Blomberg sämtlich Pycnoconidienkehälter, die übrigens kleiner und spärlicher gesät sind als bei O. cinerea Chev., Pycnoconidien 10 × 1 μ, leicht gebogen, ferner bei Zw. L. 407 bis, an Corylus bei Heidelberg, 5—7teilige Sporen, Pycnoconidien 10—1, schwach gebogen, Zw. L, 800, 5—7teilige Sporen, keine Pycnocon.

Arn. Mon. 521, 522 an Fichten: Meine Belege haben keine Pynoc., aber in Arn. Lich. Münch. p. 100 sind sie für Münchener Fundstellen angegeben: Spermatia curvula, 0,010—0,001 mm.

Arn. Flora 1884, p. 655: 10—12 × 1 μ; Arn. Jura p. 213: curvula 10—12 × 1 μ; Exs. Zw. L. 6b (vgl. unter O. hapaleoides Nyl.) 407 bis, Leight. 194. Weitere Beobachtungen werden wohl Sicherheit verschaffen.

In Hue Canisy p. 606 ist angegeben, daß die O. vulgata, Pycnoc. 13—15 × 0,5—6, in kleinen Thalli mit anderen Opegraphen gesellig vorkommt, was auch oben für O. cinerea festgestellt ist.

*O. devulgata* Nyl. Hue Add. p. 252; Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 449; Oliv. Exp. II, p. 200, als Var. der O. vulgata; Hue Canisy p. 107.

Von O. vulgata durch kürzere Pycnoconidien verschieden, 7—9 × 0,8 μ, schwach gebogen (Hue Add. 8—12 × 0,5 μ; Harm. 0,7—8,5 × 0,6; Oliv. 9—11 × kaum 1 μ; Hue Canisy 9—11—13 × 0,6—7 μ). Nach Hue und Oliv. die Gonidien kleiner als bei O. vulgata, 9—10 μ im Durchmesser, statt 13—15 μ. — Wahrscheinlich gehört Rabh Lich. eur. 820 O. vulgata Ach., Pycnoc. 7—9 × 1 μ hierher. Ein Specimen aus Tirol leg. Kernstock, O. vulg. hat gleiche Pycnoc.

Sehr selten, an einer Birke im Vareler Busch, an Birken in Gristede.

*O. subsiderella* Nyl. Scand. p. 265; Beitr. p. 474; Nachtr. 2, p. 323; 4, p. 604; Ostfr. p. 193; Nordfr. p. 119.

Exs.: Zw. L. 555, Arn. exs. 855.

Lager weißgrau, oft kaum erkennbar, Apothezien schmal, verästelt, die Ränder stark eingebogen, Scheibe nur in der Mitte sichtbar, Sporen schmal spindelförmig, 6teilig, einzeln 4teilige dabei, 20—26 × 3 μ. Pycnoconidienbehälter zahlreich, klein, auch gelegentlich für sich allein auftretend, Pycnoc. 5—6 × 1—1,2 μ, leicht gekrümmt.

Zw. L. 1129 an Weißtannen im Kanton Zug auf braunrötlichem Lager, 6—8 × 1 μ (möglicherweise O. devulgata Nyl.), Zw. L. 555 aus dem Schwetzinger Garten, an Eichen, 5—6 × 1 μ.

Unsere Pflanze stimmt teilweise zu Arn. exs. 855, an Eschen bei Münster leg. Lahm, Lager aschgrau, Pycnoc. reichlich, 5—6 × 1—1,2 μ; ähnlich ist auch Zahlbr. Krypt. exs. 1223 von Platanen leg. Bouly de Lesdain: graues Lager, Pycnoc. 5,2—6,5 × 1,5 μ.

Oliv. Exp. II, p. 200 als var. der O. vulgata: Pycnoc. 4—6 × 0,5 μ; Harm. Cat. Lich. Lorr. 5—6,5 × 1 μ; Nyl. Par. p. 108 4—6 × 1 μ; Hue Canisy 4—5 × 1 μ; Hue Add. p. 252 4—5 × 1 μ.

Gern an glattrindigen Eschen in geschlossenen Waldbeständen, auch an Eichen, Ulmen, Ahorn, auf Efeu übersiedelnd. Norderney, Sylt.

*O. hapaleoides* Nyl., Hue Add. p. 251. O. atra (Pers.) Stein Fl. Schles. p. 270; Beitr. p. 473; Nachtr. 1, p. 234; 3, p. 323; 4, p. 603; Nordfr. p. 119; II, p. 265.

Exs.: Arn. exs. 1186.

Lager grau, runzelig, Sporen spindelförmig, zart, 6teilig, 16—22 × 3 μ, Pycnoconidienbehälter häufig, stellenweise überwiegend und für sich allein (f. spermagonifera Arn.) kräftig, weiß gekrönt, Pycnoconidien gerade, mit abgerundeten Enden, 3—3,5 × 1 μ.

Zw. L. 6 B, von Linden im Schloßgarten zu Heidelberg, wenigstens mein Handexemplar ist O. cinerea Chev., Pycnoc. 12—16 × 1 μ, halbmondförmig gebogen, Sporen 6teilig, 24—30 × 3,5 μ. In den „Lichenen Heidelbergs" von v. Zwackh und den Nachträgen zur Flechtenflora Heidelbergs von Glück, Hedwigia XLII, 1903 ist übrigens O. cinerea nicht mit aufgeführt.

Häufig, an älteren oder mittelstarken Eichen in größeren Waldungen, lichten Gehölzen und an freistehenden Bäumen, auch an Eschen, Ulmen, Buchen, Ahorn, Linden, Ilex, an Roßkastanien, Apfel- und Birnbäumen, Sylt an mittelstarken Eichen im Amtsgerichtsgarten zu Tinnum, Nordstrand, an einer alten Esche in Hansens Garten am Hafen.

C. Sporen 12—16teilig.

*O. viridis* (Pers.). Nyl. Scand. p. 256; Beitr. p. 473; Nachtr. 1, p. 234; 4, p. 604.

Exs.: Arn. Mon. 519, Malme Lich. suec. exs. 48, Zahlbr. Krypt. exs. 554a, Zw. L. 408.

Lager rotbraun, häutig dünn, oft aber auch polsterig aufgelockert, im Herbar mit kräftigem Veilchenduft. Apothezien meist kurz und ziemlich breit, der Rand eingebogen, später zurücktretend. Auffällig durch die großen, vielzelligen Sporen: 40—80 × 7—9 μ, meist 16teilig.

Die Pycnoconidien werden angegeben bei Nyl. Par. p. 108: „Spermatia ut in vulgata" 14—16 × 0,5 μ; Hue Add. p. 252 10—15 × 1 μ; Harm. Cat. Lich. Lorr. ebenso; Oliv. Exp. II, p. 204 15 × 0,5 μ.

Es geht mir bei O. viridis wie bei O. vulgata, ich finde solche Pycnoconidien nicht. An Buchen und Eschen bei Helle kommen Pycnoconidienbehälter vor, sie sind recht klein, spärlich vorhanden, dann aber meist zu mehreren beisammen; die Pycnoconidien sind zart, gerade, 3—4 × 0,5 μ (dabei die Pycnoc. der O. herpetica 6—8 × 1,5—2, gekrümmt), an Buchen bei Gristede ebenfalls die gleichen, kurzen, geraden Pycnoc. (dabei die von O. subsiderella Nyl. 5—6 × 1,2—3 μ, leicht gekrümmt), ebenfalls an Buchen in Rottforde bei Linswege, im Hasbruch, an Eichen bei Mansholt, Hainbuchen im Hasbruch (dabei die Pycnocon. der O. cinerea Chev., 15 × 1, gebogen). Malme, Lich. suec. exs. 48 hat zahlreiche Pycnoconidienbehälter der oben beschriebenen Form, Pycnoc. 3—4—5 × 0,5, gerade.

An Eschen bei Homburg leg. Dr. Will, dasselbe Ergebnis. Zahlbr. Krypt. exs. 554a, von Tannen in Niederösterreich, hat, was mein Exemplar betrifft, keine Pycnoconidien. Von Tannen im Kinzigthal habe ich O. viridis gesellig mit den Pycnoconidienbehältern von O. herpetica, genau wie in Helle, an Carpinus vom Königsstuhl bei Heidelberg kommen O. viridis und O. cinerea friedlich nebeneinander vor, die Pycnoconidienbehälter der cinerea auf kleinen, durch Vorlagerlinien abgegrenzten Thalli mitten auf dem Lager von viridis.

Zw. L. 408 „var. spermogonifera“ von Carpinus bei der Brunnenstube, Heidelberg, ist zweierlei: graugrünes bis braunrötliches viridis-Lager, umsäumt von schwarzen Vorlagerlinien, mit einzelnen sehr kleinen Pycnoconidienbeh., die zarte, gerade, 4 × 0,5 μ messende Pycnocon. enthalten und dabei in überwiegender Weise ein helleres Lager mit kräftigen, halbkugeligen Pycnoconbeh. Pycnoc. 15 × 1 μ, gebogen: O. cinerea Chev.

Von gleichem Fundort besitze ich üppige O. viridis, die gut entwickelte Pycnoc. der geraden Form führen.

Arn. Jura p. 212 ist angegeben: „Spermatia recta, 0—3—4 × 0,15 μ, apud Flot. 78, Hepp. 164, Zw. L. 8 observata“.

Nach vorstehendem glaube ich annehmen zu dürfen, daß die für O. viridis angegebenen gebogenen, ca. 15 × 1 μ messenden Pycnoc. auf Verwechslung mit gesellig vorkommenden Pycnoc. der O. cinerea Chev. (vulgata Ach. der betreffenden Autoren) beruhen. (Zu beachten ist übrigens O. prosodea Nyl. Par. p. 109, Oliv. Exp. II, p. 204: Pycnoc. 5—6 × 1 μ, gerade). O. viridis ist überall in schattigen Gehölzen anzutreffen, namentlich an glattrindigen Eschen, an Buchen, Eichen, Hainbuchen, Sorbus, Ahorn, Ilex etc.

Von hier stammen folgende 5 Exsiccate:

Zw. L. 1089. An Eschen bei Helle: Pycnoc. gerade, 4 × 0,5 μ.

Arn. exs. 1509b und Arn. exs. 1533. Au Eschen in Neehagen bei Helle, Sperm. curvula, 15 × 1 μ).

Die von Arnold als zu O. viridis gehörend bezeichneten Pycnoconidien sind Eigentum der O. cinerea, die an denselben Bäumen wächst und in kleine Thalli der viridis eingesprengt ist.

Zahlbr. Krypt. exs. 554b. An Eschen bei Helle (nicht Erlen). Hier Pycnoc. gerade, 3—4 × 1,5 μ.

Migula, Krypt. exs. 11. An Eschen bei Halsbek, Pycnoc. ebenso, selten.

### Gattung **Graphis** (Adans.) Müll. Arg., Z. 96.

Lager unter- oder oberrindig, Chroolepus-Gonidien, Apothezien zumeist in die Länge gezogen, Scheibe gewöhnlich schmal, eigenes Gehäuse kohlig, hell oder farblos, Lippen des Gehäuses zusammenneigend oder untereinander stehend, auf der Oberseite ganzrandig oder wie durch Längsfurchen gestreift, Hymenium eine gelatininöse Masse enthaltend, mit Jod nicht gebläut. Hypothezium kohlig, hell

oder farblos. Paraphysen unverzweigt, Schläuche 1—8sporig, Sporen farblos, spindelförmig, parallel, 2 und mehrteilig, mit linsenförmigen Fächern.

Sekt. Aulacographa Müll. Arg., Z. p. 98.

Gehäuse kohlig, Hypothezium hell, Lippen zusammenneigend gefurcht, Scheibe schmal, ritzenförmig, schwarz oder schwärzlich.

*G. elegans* (Sm. Ach.). Beitr. p. 472; Nachtr. p. 303; 4, p. 603.
Exs.: Harm. Loth. 1199.

Lager runzelig, aschgrau, blaugrau oder weißgrau. K + rot, die Reaktion tritt nicht immer sicher ein, im Zweifelsfalle bediene man sich des Mikroskops (vergl. Oliv. Krypt. p. 182). Apothezien kräftig, lang, mit eingesenkter Scheibe und wulstigen, stark gefurchten Lippen. Sporen von einem Schleimhof umgeben, 40 × 60 μ zu 7—12 μ, meist an beiden Ecken abgerundet, 10—12teilig, Paraphysen einfach, gerade, Pycnoconidienbehälter selten, hervorbrechend, vom Lager gekrönt. Pycnoc. elliptisch, in der Mitte etwas dicker, 5—6 × 1,3—1,6 μ.

Bei uns in den verschiedensten Formen. In den oldenburgischen Waldungen sehr häufig, namentlich an Birken und Ilex, auch an Eichen, Buchen, Sorbus, Frangula, Corylus; am rechten Weserufer seltener. Westeuropäische Pflanze, die im Wesergebiet ihre Ostgrenze zu erreichen scheint, nach Süden zu tritt sie in Deutschland in der Umgegend von Münster auf (Lahm Westf. p. 116).

Zw. L. 1051. An Ilex bei Aschhausen (f. genuina Oliv. Exp. II, p. 182, typische Form; Lager dünn, häufig bleigrau).

Zw. L. 1052. In Ilex bei Aschhausen.

Frucht sternig-strahlig: f. stellata Lahm. Westf. p. 116.

Zw. L. 1053. An einer Birke im Busch bei Borgstede, Varel. Frucht stark geschwollen, kurz, gehäuft: f. conflata Lahm Westf. p. 116.

Zw. L. 948a. An alten Stämmen von Pinus Strobus im Tannenkamp bei Zwischenahn. Lager stark runzelig, weiß, Früchte mit stark längsgefurchten Lippen. Im Tannenkamp kommt die Flechte auch an ganz jungen Stämmen von Pinus Strobus vor.

Arn. exs. 1260a. An Ilexstämmen im Nubbert bei Varel (nicht im Urwald gesammelt, wie auf den Kapseln angegeben).

Arn. exs. 1260b. An Ilexzweigen im Nubbert bei Varel.

Migula Krypt. exs. 8. In Ilex bei Elmendorf.

Zahlbr. Krypt. exs. 369. In Ilex bei Dänikhorst.

Zw. L. 984b. An Birken im Tannenkamp bei Zwischenahn. Apothezien gleichlaufend, ziemlich gerade, verlängert; f. parallela Schaer En. p. 152; Oliv. Exp. II, p. 182; Hue Canisy p. 98. Diese Form an Birken häufig.

Manchmal sind die Lippen quer gebrochen, sie sehen dann perlschnurartig aus: f. catenulata Chev., Oliv. Exp. II, p. 182, Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 443.

Die Apothezien stehen manchmal sehr dicht gedrängt, das Lager ist stark runzelig: f. condensata Malbr. Oliv. Exp. II, p. 182, Hue Canisy p. 98.

Sekt. Eugraphis (Eschw.) Müll. Arg., Z. p. 98.

Gehäuse kohlig, Hypothezium hell, Lippen zusammenneigend, ganzrandig, Scheibe schmal, ritzenförmig, schwarz oder schwärzlich.

*G. scripta* (L.) Ach. Beitr. p. 474; Ostfr. p. 193; Nordfr. p. 119.
Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 1648.

Lager firnisartig, dünnschorfig oder etwas mehlig oder runzelig, warzig, weißlich oder grau. Apothezien rillenförmig, einfach oder verschiedenartig verästelt, Scheibe nackt oder bereift, Lippen vortretend. Paraphysen schlank, deutlich, oben verdickt und häufig gebräunt, Sporen 30—70 $\times$ 7—9 $\mu$, 6 bis 16teilig, meist an einem Ende spitzer auslaufend.

Häufig an jeglichen Laubholzbäumen und Sträuchern, seltener an Tannen, östlich von der Weser spärlicher. Sehr variabel.

a) vulgaris Koerb. Lager dünnfirnisartig oder schorfig. Apothezien vortretend.

f. limitata Pers. Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 438, Taf. 27, Fig. 6, 7. Lager vom Vorlager braun begrenzt, Apothezien vortretend, nackt.

An mancherlei Bäumen, ebenso.

f. minor. Hepp., Harm. l. c. Taf. 27, Fig. 9. Apothezien kurz, einfach, dicht gestellt.

f. divaricata Leight., Harm. l. c. Taf. 27, Fig. 8. Apothezien sternig oder strahlig.

f. varia Ach., L. Univ. p. 82; Harm. l. c. Taf. 27, p. 3—5.
Exs.: Arn. Mon. 192.

Apothezien hin- und hergebogen, einfach oder ästig.
Zw. L. 304. An Ilex bei Helle.

b) pulverulenta Ach., L. Univ. p. 266, Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 438.

Scheibe dünn bereift, flach, mit fast verschwindenden Rändern.

f. abietina Schaer. Lager weißstaubig.
An Tannen im Willbrook.

c) recta Humb., Beitr. p. 472, Ostfr. Nachtr. p. 484.
Exs.: Zw. L. 306, 985.

Apothezien verlängert, kräftig, gerade, ziemlich parallel angeordnet.

Gern an Birken in größeren Waldungen; Norderney.

d) serpentina Ach., Beitr. p. 472.
Exs.: Harm. Loth. 1195.

Lager dick, nach dem Saume zu glatt, Apothezien eingesenkt, dick blau bereift.

Bevorzugt in den oldenburgischen Waldungen glattrindige Eschen und Ilexstämme.

f. spathea Ach. Lager dick, weiß, Apethezieu schmal, eingesenkt.

Häufig an Eschen, an Buchen bei Gristede.

Eine Form der G. scripta mit zerstreuten, kurzen, klaffenden Apothezien an Ilex in Rostrup und Helle als f. microcarpa Nyl. Schläuche 52 × 26, Sporen 40 × 7, 10—12teilig. Auf dem Lager auch Pycnoconidienbehälter, die gleiche Pycnoc. wie G. elegans besitzen, 5—6 × 1,2—1,5 μ, die nämlichen fand ich auch auf einem Lager an Eichen im Tannenkamp.

In Oliv. Exp. II, p. 177 sind 2—2,5 × 1 μ messende Pycnoc. angegeben. — Die f. microcarpa Ach. ist etwas anderes, sie gehört zur var. recta Humb.

Eine besonders schön entwickelte G. scripta kommt an Ilex im Urwald, Baumweg, im Ammerlande vor.

Apothezien dicht gedrängt, meist nur einfach gebogen, flach, mit dünnen Lippen, Scheibe leicht bläulich bereift; sie kann zur var. pulverulenta gezogen werden. Verteilt in

Zw. L. 1054. Von Ilex in Aschhausen.

Gattung **Phaeographis** Müll. Arg., Z. p. 99.

Wie Graphis, aber die Sporen dunkel gefärbt.

Sekt. Platygramma Müll. Arg., Z. p. 99.

Gehäuse schwärzlich, schmal. Lippen stark auseinanderstehend, ganzrandig. Hypothezium schwärzlich, schmal, im Querschnitt mit dem Gehäuse eine fast halbkreisförmige Linie bildend. Scheibe weit geöffnet, schwärzlich, flach.

*Ph. dendritica* (Ach.) Müll. Arg. Nachtr. 1, p. 233: Graphis dendritica Ach.

Exs.: Rabh. Lich. eur. 758, 826. Zw. L. 458.

Lager weiß oder weißgrau, oft etwas polsterig aufpoliert. K + rot. Apothezien eingesenkt und vom Lager gekrönt. Scheibe flach, bereift. Schläuche 65 × 13 μ, walzig, etwas unregelmäßig bauchig aufgetrieben. Sporen bei unserer Pflanze 18—27 × 7—9 μ, keilförmig, an beiden Enden abgerundet, 4—5teilig, zuerst hell, bald rauchgrau, später braun, im Alter stark eingeschnürt. Paraphysen inkrustiert von kleinen rundlichen oder länglichen Körperchen, deren Natur nach Hue Canisy p. 98 noch nicht aufgeklärt ist. (Krumig zersetzt, Koerb. Par. p. 257).

Man kann zwei Formen unterscheiden:

f. obtusangula Schaer, En. p. 152; Oliv. Exp. II, p. 183; Hue Canisy p 99, obtusa Leight.

Apothezien sehr kurz, stumpfwinklig sternartig verzweigt, mit stumpfen Enden, Scheibe eingesenkt, weit offen, meist stark blau bereift. Die vorherschende Form, genau Rabh. Lich. eur. 826 „forma typica", von Buchen aus dem Wolbecker Tiergarten bei Münster.

Von hier verteilt in:
Zw. L. 1099. Buchen im vordersten Busche in Mansholt.
f. acuta Leight.
Apothezien länger, schlanker, spitzwinklich verzweigt und spitz auslaufend. Scheibe schmäler, bereift. Stimmt genau zu Rabh. Lich. eur. 758 an Carpinus im Wolbecker Tiergarten, und Zw. L. 458 von demselben Fundort, leg. Lahm:
Das Lager weißlich, etwas polsterig dick, K + rot. Die Kalireaktion bei Ph. dendritica ist unsicher, bei dickem, etwas aufgelöstem Lager am besten. Nach Hue Canisy p. 99 kommt es viel auf die richtige Stärke der Lauge an. In den Gristeder Waldungen hin und wieder eine unentwickelte, jugendliche Form, die Apothezien schimmern im Umrisse durch das dünne grauweiße Lager, hier die Reaktion rasch und deutlich.
Die als Graphis dendritica f. Smithii Leight., Nachtr. 2, p. 323, aufgeführte Form an Ilex und Crataegus im Urwald, zwar zu einem Exemplar an Birken aus dem Wolbecker Tiergarten stimmend, ist nur eine schwache, unwesentliche Form und gehört in den Formenkreis der acuta Leight.
Ph. dendritica kommt in den Gristeder Waldungen, Gem. Wiefelstede, an alten Buchen vor, ist aber durch das starke Abholzen dem sicheren Aussterben nahe, selten findet man sie an Crataegus. Ilex im Urwald bei Neuenburg

Sekt. Hemithecium Müll. Arg., Z. p. 99.

Gehäuse kohlig oder dunkel, mitunter nur rudimentär, Lippen nicht gefurcht, auseinanderstehend, Hypothezium hell, Scheibe erweitert, schwärzlich.

*Ph. inusta* (Ach.) Müll. Arg. Graphis Smithii Leight.

Lager weißlich, Apothezien arthonienartig, eingesenkt, mit schwarzer Scheibe und dünnem Rande. Schläuche rübenförmig, 30—40 × 25—35 μ, Sporen 36 × 7—8 μ, an einem Ende spitzer, oberster Teilkörper etwas größer, 6—8teilig, hell. später dunkel. Durch helles Hypothezium von Ph. dendritica verschieden.

*Ph. ramificans* Nyl. Hue Add. p. 246; Nachtr. 2, p. 323; 4, p. 603.

Apothezien gestreckt, wenig verästelt, eingesenkt, manchmal vom gelblichweißen Lager dünn überzogen, leicht ausfallend, mit flacher, schwarzer Scheibe. Das Lager K + rot. Schläuche 65—90 × 26—30 μ, Sporen fingerförmig, beide Enden abgerundet, 50—65 × 10—12 μ, 10—13zellig. Pycnoconidien elliptisch, in der Mitte kaum dicker, fast stäbchenförmig, 3—4 × 1—1,3 μ.
Sehr selten an Ilex im Urwald bei Neuenburg. Die Fundorte an Ilex bei Dänikhorst und im Schutzhof bei Rostrup sind zu streichen, hier liegt mangelhaft entwickelte Graphis elegans mit durchschimmernden Apothezien und starker Kalireaktion vor.

Exs.: Zw. L. 1193. An Ilex aquifolium im Urwald bei Neuenburg.

Gattung **Graphina** Müll. Arg., Z. p. 99.

Wie Graphis, aber die Sporen mauerartig vielzellig mit fast kugeligen Fächern, farblos. Schläuche zumeist nur wenige (1—3) und sehr große Sporen enthaltend.

Sekt. Aulacographina Müll. Arg., Z. p. 100.

Gehäuse kohlig, Lippen gefurcht, vom Lager bekleidet oder nackt, zusammenneigend, Scheibe ritzenförmig, schwarz. Hypothezium hell oder farblos.

*G. sophistica* (Nyl.), Beitr. p. 472.

Lager dünn, wie bei gewöhnlicher Graphis scripta. Apothezien verzweigt, schmal, riemenförmig, hervorbrechend und die Epidermis der Rinde aufklappend, leicht ausfallend. Sporen oval, 36—45 × 13—20 μ, mauerartig-vielteilig. Von G. scripta äußerlich kaum zu unterscheiden.

Westeuropäische Pflanze, bei uns an Ilex im Urwald bei Neuenburg, dort auch an Sorbus, Crataegus, Corylus, an einem Ilexstamm im Nubbert bei Varel, an einem Ilexstamm in einem Gehölz zwischen Ohrwege und Dänikhorst.

Oliv. Exp. II, p. 185 nennt einige unwesentliche Formen, die auch bei uns vorkommen:

f. diffusa Leight. Lager bleigrau, Apothezien kräftig, einfach oder wenig verzweigt, stark hin- und hergeschlängelt, dick vorm Lager umsäumt. An Ilex zwischen Ohrwege und Dänikhorst (siehe vorhin).

f. divaricata Leight. Scheibe offen, nackt. Sorbus im Urwald.

f. flexuosa Leight. Lager runzelig, Apothezien einfach, vom Lager stark besäumt. Corylus im Urwald.

Exs.: Zw. L. 1050. Von einem Ilexstamm im Urwald,

Arn. exs. 1261 u. 1261b. An Ilex im Urwald.

Familie **Chiodectonaceae.** Z. p. 102.

Lager mit Chroolepus- oder Phyllactidium-Gonidien. Apothezien in Stromen.

Gattung **Chiodecton** (Ach.) Müll. Arg., Z. p. 104.

Lager mit Chroolepus-Gonidien, deren Zellen zu Fäden verbunden bleiben oder sich aus dem Verbande loslösen und dann dickwandig werden. Eigenes Gehäuse gut entwickelt und kohlig, oder dunkel, rudimentär bis fehlend, Hypothezium kohlig, dunkel oder farblos, Paraphysen verästelt und netzartig verbunden. Schläuche 8sporig, Sporen spindel- bis nadelförmig, farblos, parallel mehrzellig; mit zylindrischen Fächern.

Untergattung Enterographa (Fée) Wainio.

Stromen gut entwickelt, undeutlich bis fehlend, mit einem oder vielen Hymenien. Gehäuse schmal oder rudimentär bis fehlend. Hypothezium hell oder farblos.

*Ch. crassum* (Dub.) A. Zahlbr. Beitr. p. 476; Nachtr. 1, p. 235; 3, p. 492: Stigmatidium venosum (Sm.) Nyl.

Exs.: Zw. L. 442, Zahlbr. Lich. rar. 66.

Das Lager unserer Flechte meist dünn, aschgrau oder braunrötlich, von Vorlagerlinien durchzogen, besonders beim Zusammenstoßen mit anderen Krustenflechten, an Carpinus am saubersten entwickelt, olivengrünliche bis aschgraue Kruste, genau wie an Carpinus im Wolbecker Tiergarten bei Münster, leg. Lahm; am unteren Stammende von Buchen und Eichen meist dicker, von etwas polsterigem Ansehen. Gehäuse undeutlich, Schläuche sehr verlängert, aus schmälerem Grunde schmal keulenförmig, 90 × 16 μ. Paraphysen schlank, gabelig. Sporen schmal, spindelförmig, 27—36 × 3,5—6 μ, 6—7—8-, auch einzeln bis 10teilig. Pycnoconidienbehälter selten, am häufigsten auf dickerem Lager, Pycnoconidien stäbchenförmig, 3,5—5 × 0,5—6 μ, bisweilen mit schwach angedeuteter Krümmung.

In Menge an alten Buchen, Hainbuchen und Eichen in den Wäldern um Helle, Gristede, Mansholt, Garnholz, auch an Eschen, Ilex und Efeu, an Abies canadensis im Höntjebusch bei Gristede, selten im Urwald bei Neuenburg an Buchen, Eichen und Carpinus. — Westeuropäische Pflanze, in Deutschland auf Rügen die Ostgrenze, bei Münster die Südgrenze erreichend.

Exs.: Zw. L. 1058. Stigmatidium venosum (Sm.) Nyl.

An Buchen in „Neehagen“ bei Helle.

Dickes braunrötliches Lager, mit starken Vorlagerlinien, die Apothezien sehen aus wie geäugelt, ähnlich wie bei Opegrapha herpetica f. albicans Nyl.

Zw. L. 1058 bis. An alten Eichen in Neehagen bei Helle.

Arn. exs. 208b. Enterographa crassa DC. An Buchen in dem Gristeder Busche Dunghorst.

Zahlbr. Krypt. exs. 377. Stigmatidium venosum (Sm.) Nyl. An Buchen im Rehagen bei Gristede.

Migula Krypt. exs. 50. An Buchen in Rehagen.

3. Unterreihe: Cyclocarpineae. Z. p. 111.

Scheibe der Apothezien kreisrund, Paraphysen mit den Sporen kein Mazedium bildend.

Familie **Lecanactidaceae.** Z. p. 114.

Lager krustig, mit Chroolepus-Gonidien. Apothezien kreisrund. Paraphysen verzweigt und mehr weniger netzartig verbunden. Sporen parallel mehrzellig, farblos, mit zylindrischen Fächern und dünner Wandung.

### Gattung **Lecanactis** (Eschw.) Wainio, Z. p. 114.

Apothezien lecideïnisch, mit kohligem, eigenem Gehäuse. Hypothezium kohlig, mit dem Gehäuse zusammensfließend. Paraphysen verzweigt, Schläuche 4—8sporig. Sporen farblos, länglich, spindel- bis nadelförmig, parallel 2—16zellig. Zellfächer zylindrisch.

#### Sekt. Eulecanactis A. Zahlbr. p. 115.

Sporen parallel 4 bis mehrzellig.

*L. abietina* (Ach.) Koerb. Beitr. p. 471; Nachtr. 1, p. 233; 4, p. 602. Lecidea abietina Ach.

Exs.: Arn. exs. 1629, Zw. L. 421, 1088.

Lager jugendlich glatt, später mehlig, weißlich oder grauweiß oder graurötlich. Apothezien rundlich-eckig, mit flacher oder gewölbter Scheibe, der Rand vortretend, die junge Frucht weißgrau oder bläulichgrau bereift, im Alter oft abgerieben nackt. Hypothezium dick, braun, auch das Hymenium teilweise bräunlich. Paraphysen verleimt, oben bräunlich, krumig zersetzt. Schläuche breitkeulig. Sporen lang spindelförmig, an einem Ende lang ausgezogen, 4teilig, einzelne 5teilige darunter, 25—39 × 3—4 μ. Die Pycnoconidienform häufig für sich, die Pynocbeh. warzenförmig, weiß gekrönt, Pycnocon. länglich, etwas unregelmäßig, gerade oder schwach gebogen, 10—12 × 2,5—4 μ.

In den größeren Waldungen des Gebiets nicht selten, gern an Eichen und Birken. Die Pycnoconidienform gern an Ilex.

Exs.: Arn. exs. 1629b. Leccnactis abietina Ach. (c. op.). An einer alten Eiche im Walde bei Fiekensholt, Old.; die Apothezien überwiegend, einzeln Pycnoc. eingestreut.

Arn. exs. 1629c. Von gleichem Fundort (c. sperm.) die Pycnoconidienform.

Zahlbr. Krypt. exs. 556. Ebenfalls von dieser Fundstelle.

Zw. L. 1049. Lecidea abietina Ach. An Birken bei Gristede. Dies Exsiccat entspricht der f. betulina Lahm. Westf. p. 112 von Birken aus dem Wolbecker Tiergarten, leg. Lahm, als Zw. L. 421 b verteilt.

Das Lager ist dünner, glatter, die Apothezien stehen dicht gedrängt, man findet viele, die ihren weißen Reif ganz verloren haben und darum schwarz erscheinen, bei andern ist der Reif nur auf dem Rande erhalten geblieben.

Außer in den Gristeder Waldungen noch im Upjever bei Jever und in Oldehave, Ostfriesland.

*L. amylacea* (Ehrh.). Beitr. p. 471; L. illecebrosa (Duf.) Koerb. Syst. p. 277; Par. p. 248; Lecidea farinosa Nyl. Scand. p. 240.

Exs.: Arn. Mon. 126.

Lager kalkweiß, mehlig. Apothezien verzerrt rundlich, mit schwarzer, leicht bläulich bereifter Scheibe und etwas vortretendem, nacktem oder bläulich bereiftem Rande, die Sporen

meist 4teilig, einzeln 6teilig, auch zweiteilige eingestreut, 18—26 × 2,5—3 μ, nadel- bis spindelförmig. 8zellige Sporen, wie sie Stein, Fl. Schles. p. 266 angibt, habe ich bei unserer Flechte nicht gefunden. (Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 410: 1—3 cloisons, 11—18 × 3 μ. Oliv. Exp. II, p. 46: 1—3—5 cloisons, 11—18 × 3 μ. Arn. Lich. Münch. p. 95: 3 sept.—). Die pycnoconidientragende Form bei uns überwiegend, schwarze, von kalkweißem, stark mit goldgelben Gonidien durchsetztem Lager bereifte Warzen, Pycnoc. gerade, 2,5—3 × 0.7 μ.

Arn. Mon. 126 von alten Eichen aus dem Allacher Forst stimmt genau zu unserer Pflanze.

An alten Eichen im Baumweg in der pycnoconidientragenden Form, nur einzelne Apothezien eingesprengt, an einer Eiche im Urwald bei Neuenburg.

*L. praerimate* Nyl. Flora 1876 p. 231; Nachtr. 1, p. 233 als L. Stenhammari Fr.; Nachtr. 2, p. 315.

Exs.: Zw. L. 611.

Das Lager ist weiß, ergossen, knollig auswachsend, teils berindet, teils sorediös, K — C +, die Reaktion unsicher, sie tritt nur stellenweise ein; steril. — Anf dem Lager runde, knollige oder scheibenartige, teils berandete, braune Auswüchse, die wohl Apothezien vortäuschen können; sie bestehen nur aus gegliederten, parallel verlaufenden, 4—5 μ dicken Hyphen, die oben geschwollen und gebräunt sind. Es bedarf noch der näheren Feststellung, was diese Auswüchse vorstellen. Solche Gebilde sind auch bei Zw. L 611 an Sandsteinfelsen bei Neuenheim, leg. Zw. vorhanden und Herr v. Zwackh schrieb mir zu einem Probestück von der Unterseite eines beschatteten Prophyrfelsens bei Handschuchsheim: „tantum sterilis cognita". In Hue Add. p. 230 liest man freilich: „apothecia fusca", ob Verwechslung mit den beschriebenen braunen Gebilden?

## Familie **Thelotremaceae** Z. p. 118.

Lager mit Chroolepus-Gonidien, bei unserer Gattung Apothezien einzeln mit krugförmiger Scheibe, gut entwickeltem Gehäuse und vom Lager berandet, Paraphysen deutlich, einfach, Schläuche 1—8sporig.

### Gattung **Thelotrema** (Ach.) Müll. Arg., Z. p. 119.

Lager krustig, Markschicht wergartig. Apothezien in das Lager versenkt oder in Fruchtwarzen einzeln sitzend. Sporen farblos, mauerartig vielzellig, mit kugeligen oder fast linsenförmigen Zellen.

#### Sekt. Euthelotrema. A. Zahlbr. p. 120.

Scheibe der Apothezien endlich freigelegt, krugförmig bei unserer Art.

*Th. lepadinum* Ach. Beitr. p. 464; Nachtr. 1, p. 228; 2, p. 231; 3, p. 488; 4, p. 596.

Exs.: Zw. L. 352ab, 842; Arn. exs. 1553b; Arn. Mon. 516, 516b, Zahlbr. Krypt. exs. 255.

Lager häutig-knorpelig, aschgrau, bläulichgrau oder rötlichbraun. Apothezien krugförmig, von der Kruste überwallt. Scheibe schwarz, grau bereift. Schläuche 4—8sporig, bei uns entschieden die 8 Zahl überwiegend, auch freilich Schläuche mit 4 und 2 Sporen beobachtet. (Stein, Fl. Schles. p. 156: konstant 4 Sporen. Crombie Beitr. Lich. p. 513: „spores (4 nae) 8 nae". Harmand, Cat. Lich. Lorr. p. 233: 2—8. Koerb. Syst. p. 330: 4zählige Sporen. Nyl. Par. Suppl. p. 9: „sporae saepissime 4—6 in thecis"). Bei Arn. Mon. 511 und Arn. exs. 1553b aus den bayrischen Alpen ist die Zahl 8 vorherrschend, ebenso bei Zw. L. 352a von Unterfranken, Zw. L. 352b aus dem Wolbecker Tiergarten, Zahlbr. Krypt. exs. 255 aus Niederösterreich; bei Zw. L. 842 von Zürich ist die 4 Zahl in der Ueberhand. Die Sporen sind lang spindelförmig, die Angaben über Größe und Teilung der Sporen schwanken, unsere Flechte zeigt Sporen, die 10—18 Längsteilungen und in der Mitte 2—3 Querteilungen haben, eine Länge von 52—72 bis 104 μ und eine Breite von 10—14—18 μ aufweisen. Das Lager soll rote Kalireaktion haben, sie ist aber unsicher, meist wird nur der dicke thallodische Gehäuserand schwach roströtlich gefärbt.

Pycnoconidienbeh. nicht häufig, krugförmig, einfache derbe Fulkren, 13—18 × 2,5 μ. Pycnoconidien 5—5,5 × 1,5 μ, eher elliptisch als stäbchenförmig, an den Enden gerundet, in der Mitte etwas dicker.

In fast allen größeren Waldungen, stellenweise massenhaft. An Eichen, Buchen, Carpinus, Eschen, Erlen, Birken, Ahorn, auf Efeu übersiedelnd, schön an Ilex; an Abies canadensis in Gristede, an Castanea vesca im Vareler Busch.

Im Brook bei Garnholz und in den Gristeder Büschen ist das Lager hier und da von Nesolechia Nitschkei Koerb. bewohnt.

Exs.: Arn. exs. 1553. An alten Eichen im Brook bei Garnholz, in Riesenexemplaren aus dem abgeholzten Walde verteilt.

Zahlbr. Krypt. exs. 255b. Von demselben Fundort.

## Familie **Diploschistaceae** Z. p. 121.

Lager krustig, mit Protococcus-Gonidien, Markschicht wergartig. Apothezien versenkt oder angedrückt, mit krugförmiger Scheibe, eigenes Gehäuse gut entwickelt, geschlossen oder nur seitlich entwickelt, vom Lager schwach berandet. Paraphysen einfach oder verzweigt, Sporen parallel, 2 bis mehrteilig, oder mauerartig.

### Gattung **Diploschistes** Norm., Z. p. 122.

Schläuche 4—8sporig, Sporen mauerartig vielteilig, eigenes Gehäuse gut entwickelt. Paraphysen einfach oder an den Spitzen verzweigt.

*D. scruposus* (L.) Norm.; Urceolaria scruposa (L.), Beitr. p. 464; Nachtr. 1, p. 229.

Exs.: Arn. Mon. 104.

Unsere Flechte hat gelblichgraues, runzelig warziges Lager fruchtet nicht besonders reichlich, die Scheibe ist krugförmig eingesenkt und bläulich bereift, der Thallusrand dick, Chlorkalk rötet den Thallus, Aetzkalilauge gibt bei einigen Exemplaren gelbe Reaktion, so auf Granit des Visbecker Bräutigam, und vom Giersfeld bei Ueffeln, an anderen Stellen bleibt die Reaktion aus, so bei einer bleigrauen Form auf Kieselkonglomerat der Karlssteine bei Eversburg, auch nicht bei Arn. Mon. 103 (vergl. Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 334: K +, Crombie Brit. Lich. p. 516 K —). Hypothezium u. Epithezium bräunlich, Sporen länglich elliptisch, bald braun gefärbt, bis 6 mal längs und einige mal quer geteilt, 25—30 × 10—14 µ, zu 4 (seltener 6, vereinzelt 8) im Schlauch. Pycnoconidienbehälter scheinen selten zu sein, die kleinsten punktförmigen Gebilde, die man nach dem äußeren Ansehen dafür halten möchte, sind meist junge Apothezien, die auch schon gut entwickeltes Hymenium zeigen. — Vorhanden sind Pycn. auf einem Lager von dem Hirnschnitte eines Pfostens am Eingange des Kirchhofs in Damme. (Thallus K +). Pycnoconidien 4 × 0,8 µ, zylindrisch.

Vergl. Crombie Brit. Lich. 5—6 × 1 µ.
Nyl. Scand. p. 177: 5—6 × 1 µ.
Nyl. Par. p. 74: 5—6 × 0,1 µ, vix attingentia.
Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 334: 4—9 × 1—2 µ.
Tul. sec. Arn. Lich. Münch. p. 66: 4 × 1 µ.

Die Flechte ist bei uns selten, an Granit einiger Steindenkmäler, außer den genannten noch auf dem Deckstein eines Steindenkmales zwischen Lahn und Wehm im Hümmling.

var. bryophila Ehrh. Beitr. p. 464; Nachtr. 1, p. 229 als Art; Ostfr. Nachtr. p. 461.

Exs.: Arn. Mon. 37.

Das Lager dünner, aschgrau, der Rand der Frucht weicht zurück und ist schmäler, die Scheibe verflacht sich, sie ist bläulich bereift. Thallus C + rot und stets K + gelb, wie auch bei Arn. Mon. 37 und Elenkin Lich Fl. Rossiae 44 bei der nahestehenden var. terrestris Pers. argillosa Ach.

Auf bloßer Erde, über Moosen und dürren Gräsern, Cladonienschuppen an einem Wall bei Kaihausen, bei Howiek, Bockhorn, einem Reitdach in Aschhausen, an Lehmwänden in Burhafe, Ostfr. — Langeoog, Borkum.

### Familie **Gyalectaceae** Z. p. 124.

Lager krustig, mit Chroolepus- oder Phyllactidium-Gonidien (bei unsern Gattungen). Apothezien eingesenkt oder sitzend, eigenes Gehäuse, weich oder kohlig, vorm Lager dauernd oder vorübergehend

berandet oder nackt. Paraphysen gut entwickelt, einfach, meist locker, Schläuche 6 bis vielsporig. Sporen farblos, einzellig, parallel 2 bis vielzellig oder mauerartig, eiförmig bis nadelförmig.

Gattung **Microphiale** (Stzbgr.), A. Zahlbr. p. 125.

Lager mit Chroolepus- oder Phyllactidium-Gonidien und wergartiger Markschicht. Apothezien klein, sitzend oder angepreßt, mit weichem oder knorpeligem, hellem Gehäuse. Scheibe krugförmig bis leicht gewölbt, Hypothezium hell, Paraphysen locker, unverzweigt, Schläuche 8sporig, Sporen farblos, 2teilig, spindelförmig bis länglich, mit dünner Wand und zarter Teilung.

*M. diluta* (Pers.) A. Zahlbr. Lecidea pineti Ach. Beitr. p. 466; Nachtr. 4, p. 597.

Exs.: Zw. L. 83, Zahlbr. Krypt. exs. 1028.

Lager dünnstaubig, graugrün. Apothezien klein, sitzend, krugförmig, mit fleischrötlicher oder wachsartig gelber, vertiefter Scheibe und dickem helleren Rande. Hypothezium u. Epithezium ungefärbt. Paraphysen oben verdickt. Schläuche keulenförmig, die Sporen oft schräg einreihig angeordnet. Sporen spindelförmig, manchmal auch in der Mitte leicht eingeschnürt, 9—12 × 3—4 μ. Lager mit Chroolepus-Gonidien. An Ilex winzige, hellgefärbte Pycnoconidienbehälter. Pycnoconidien 2,5—4,5 × 1,2—1,8 μ, elliptisch. Vergl. Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 356: 3,2 × 2,5 μ. Nyl Flora 1873 p. 295; 3,2 × 2,5 μ.

Am unteren Stammende vieler Ilexstämme in den ammerländischen Waldungen, am Fuße der Föhren, Eichen, an Sorbus, — Robinien in Eyhausen. — Röm. (leg. Jaap).

Auf Nadelholzerde hinter dem Hesterkamp bei Zwischenahn die f. terrestris, die in Rab. Lich. eur. 593 vorliegt.

Gattung **Gyalecta** (Ach.), Z. p. 125.

Lager mit Chroolepus-Gonidien, deren Zellen zu Fäden oder Ketten angeordnet sind. Apothezien dauernd versenkt, emporgehoben oder erhaben sitzend. Gehäuse wachsartig oder hornig, hell, mit schlüsselförmiger oder ebener Scheibe. Hypothezium hell und weich. Paraphysen locker, straff, unverzweigt. Schläuche 8sporig. Sporen farblos, spindelförmig, ellipsoidisch, länglich bis eiförmig, parallel 4 bis mehrteilig oder nach beiden Richtungen des Raumes mauerartig geteilt.

Sekt. Secoliga (Norm.), A. Zahlbr. p. 126.

Sporen parallel 4 bis mehrteilig.

*G. bryophaga* (Koerb.)

Lager dünn, grünlichgrau, feucht aufquellend. Apothezien zerstreut, eingesenkt, krugförmig, rötlichgelb, der Rand körnig. Schläuche schwach keulenförmig, 6—8sporig. Sporen nadelförmig, 4—8teilig, 15—20 × 3 μ.

Von Erichsen für den östlichen Teil des Gebiets festgestellt: Meckelfeld bei Harburg, auf feuchtem Waldboden einer Schlucht im Höpen.

(F. Erichsen, Beitr. zur Flechtenflora der Umgegend von Hamburg und Holsteins. Verh. Nat. Ver. Hamburg, 3. Folge XIII, p. 63).

Sekt. Eugyalecta A. Zahlb. p. 127.

Sporen nach beiden Richtungen des Raumes geteilt, mauerartig.

*G. Flotowii* Koerb. Syst. p. 171; Par. p. 76. Lecidea querceti Nyl. Scand. p. 191; Beitr. p. 464.

Exs.: Zw. L. 90B, 720.

Lager dünnkörnig, graugrün. Apothezien klein, krugförmig, mit fleischfarbiger Scheibe und weißlichem Rande. Sporen rundlich elliptisch, kreuzweise mauerartig geteilt, $10-14 \times 8-9\ \mu$. Die Früchte unscheinbar, aber im Innern prächtig entwickelt.

An alten Eichen im Baumweg bei Lethe.

*G. cupularis* (Ehrh.), Beitr. p. 464 ist zu streichen, es liegt eine jugendliche Lecanora mit fast fleischfarbenen, ausgehöhlten Apothezien vor.

Gattung **Pachyphiale** Lönnr., Z. p. 126.

Lager mit kettenförmigen Chroolepus-Gonidien. Apothezien klein, anfangs geschlossen, sitzend, mit hornigem, leichtem, ganzrandigem Gehäuse, vom Lager kaum oder nicht berandet. Scheibe krugförmig bis fast flach. Paraphysen locker, schlank, einfach. Hypothezium hell. Schläuche 12 bis mehrzellig. Sporen farblos, spindel- bis nadelförmig, gerade oder leicht gekrümmt, parallel 4—14zellig, mit zylindrischen Fächern.

*P. carneola* (Ach.) Arn. Beitr. p. 464; Nachtr. 1, p. 229; 4, p. 596. Lecidea carneola Ach.

Exs.: Zw. L. 192, 192 bis, Arn. exs. 237.

Lager dünn, körnig-staubig, graugrün. Apothezien sitzend, Scheibe vertieft, braunrot, nackt, Rand erhaben bleibend. Sporen zu 8 oder 16 im Schlauch, nadelförmig, 8—15zellig, $50-70 \times 3-4\ \mu$ messend.

An einer Eiche im Mansholter Busche; Eiche bei Westerbeverstedt, Stade (Dieckhoff).

Exs.: Zw. L. 1098. An einer jungen Eiche im Busche „Schwienpatt" bei Helle, Old.

Familie **Lecideaceae** Z. p. 129.

Lager krustig, einförmig oder am Rande gelappt, unberindet oder mit unvollkommener Rinde, mit echten oder Gleocapsa-ähnlichen Protococcus-Gonidien. Apothezien sitzend, seltener eingesenkt oder kurzgestielt mit eigenem, hellem oder kohligem, vom Lager nicht

berandetem Gehäuse. Hypothezium farblos bis kohlig, ohne Gonidien. Paraphysen meist einfach, seltener verzweigt, verklebt oder locker. Schläuche zu 1—8, ausnahmsweise zu 16—30 Sporen. Sporen farblos oder gebräunt, einzellig, parallel 2 bis mehrzellig oder mauerartig vielteilig.

Gattung **Lecidea** (Ach.) Th. Fr., Z. p. 130.

Lager krustig, einförmig oder am Rande gelappt, mit Protococcus-Gonidien. Apothezien mit hellem, gefärbtem bis kohligem eigenen Gehäuse, vom Lager nicht oder ausnahmsweise vorübergehend oder unvollkommen berandet. Scheibe hell bis schwarz, nackt oder bereift. Hypothezium farblos, gefärbt bis kohlig. Paraphysen unverzweigt, an ihren Enden kaum breiter oder mehr oder weniger kopfig verdickt, verklebt oder locker. Schläche 8, ausnahmsweise 16sporig. Sporen farblos, einzellig, klein, kugelig, eiförmig, ellipsoidisch bis länglich stäbchenförmig, gerade oder etwas gekrümmt, mit dünner Wand.

Sekt. Eulecidea Th. Fr., Z. p. 131.

Lager einförmig. Apothezien mit kohligem Gehäuse, hellem oder kohligem Hypothezium.

A. Lager braun oder dunkel (bei L. grisella Fl. auch weiß). Hyphen des Lagers nicht amyloidhaltig, daher durch Jod nicht gebläut, Hypothezium dunkel. —

Gruppe der L. fumosa (Hoffm.).

*L fumosa* (Hoffm,). Beitr. p. 409; Nachtr. 1, p. 232; 2, p. 322; 3, p. 490; 4, p. 600; Nordfr. II, p. 281.

Exs.: Arn. Mon. 112, Harm. Loth. 1026, Zw. L. 353, 664.

Eine sehr variable Art! Das Lager gefeldert, rotbräunlich, kastanienbraun oder rauchgrau, Felderchen meist glänzend, flach oder aufgestülpt, am Rande oft heller, Vorlager schwarz. Apothezien anfangs flach, dünn berandet, später geschwollen und unberandet, nackt oder bereift. Sporen 12—14 × 5—6 μ. Hypothezium kohlig, braun. Paraphysen ziemlich stark verdünnt. Epithezium grünlichschwarz, Schläuche schmalkeulig. Lager K —, unter der Rinde C + rosenrot, besonders wenn Benetzung mit Aetzkalilauge vorhergegangen ist.

Man findet Formen, deren Lager aus dicht gedrängten, flachen oder gewölbten, am Rande aufgestülpten Felderchen besteht, die das Vorlager verdecken: die typische Form (f. euthallina Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 403).

Auf dem Hünengrab Bülzenbett zwischen Holßel u. Sievern, eine Form mit starkscholliger, dicker Kruste, die Apothezien stark gewölbt, zusammenfließend, bereift; auf dem Granit der Glaner Braut ein dichtscholliges, dünnes, helles Lager, Apothezien flach, stark bereift.

Formen, die genau zu Zw. L. 353, 664, beide von Heidelberg, passen, finden sich auf erratischen Blöcken bei Döhlen,

Wittenhöhe, Old.: Lager dünn, dicht kleinschollig, braun. Apothezien flach, schwarz, nackt, gut berandet, Hypothezium braun. Epithezium grünschwärzlich.

Dann gibt es Formen, deren Lager aus einzeln zerstreuten Feldern besteht, das schwarze Vorlager kommt überall gut zum Vorschein: f. fuscoatra Nyl., macra Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 404. Die Apothezien entweder nackt (s. f. fumosa Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 403, 404) oder bereift (s. f. opaca Schaer, Harm. l. c. p. 404, f. Mosigii Ach. Stein Fl. Schles. p. 249). Die bereiften oder nackten Apothezien können dauernd flach bleiben oder bald sich stark wölben.

Fundorte der f. fuscoatra Nyl. z. B. Glaner Braut: Apothezien gewölbt, nackt, Rand verschwindend.

Visbecker Braut, Hünengrab in der Kunkenvenne bei Freren, Dachziegel in Edewecht: Apothezien flach, nackt.

Eine weitere Form ist die

f. ecrustacea Falk Blek. p. 16. Th. Fries. Scand. p. 526. Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 404.

Lager nicht erkennbar, Apothezien flach oder gewölbt, bereift oder nackt. Fundort z. B. Granitblock im Totengrund bei Wilsede: Apothezien flach, mit scharf ausgeprägtem Rande und dicht bereifter Scheibe, junge Früchte krugförmig.

Steindenkmal an der Chausse zwischen Steinfeld u. Zeven, Lüneb.: Stark bereifte, eingesenkte Scheibe und körnig-pulveriger Rand. Wellohsberg bei Wildeshausen auf erratischen Blöcken, Granitblock auf der Wittenhöhe bei Döhlen, Pestruper Heide: Gewölbte nackte Apothezien. Hünengrab auf dem Giersfeld bei Ueffeln: Gewölbte bereifte Apothezien.

Hin und wieder ist das Lager der L. fumosa mit isidiösen hellbräunlichen Auswüchsen besetzt. Auf dem Hünengrab westlich von Kl. Beerßen im Hümmling ist ein Parasit auf dem Lager anzutreffen, den ich für Tichothecium pygmaeum Koerb. halte: Schläuche eiförmig, Sporen braun, zweizellig, 6,5—8 × 4,5 μ.

Wie schon aus Gesagtem hervorgeht, ist L. fumosa im Gebiet sehr verbreitet an den Granitblöcken des Steindenkmals, auf einzelnen erratischen Blöcken, den Steinbewallungen der Heidedörfer, selten auf Ziegeldächern. — Sylt, Föhr, Amrum.

*L. grisella* Floerk. :Arn. Lich. Münch. p. 79: Beitr. p. 241: Nachtr. 1, p. 232; 2, p. 322; 3, p. 490; 4, p. 600; Nordfr. II, p. 281.

Exs.: Arn. exs. 1391, 1442; Zw. L. 792.

Lager grau oder weißlich, rissig gefeldert, geglättet, matt. Felder flach oder auch wohl gebuckelt, K —, C + rötlich. Apothezien schwarz, nackt oder bereift, flach oder gewölbt. Hypothezium bräunlich, Epithezium schmutziggrün oder grünschwärzlich. Sporen 13—15 × 4—5 μ.

Sehr veränderlich, manchmal trifft man Formen, von denen man nicht mit Bestimmtheit sagen kann, ob sie zu fumosa

oder grisella zu stellen sind. Die Chlorkalkreaktion tritt auch bei L. fumosa auf abgeriebenen Stellen des Lagers ein und ist im Zweifelsfalle mikroskopisch nachzuweisen, bei L. grisella tritt die Reaktion meist auf den ersten Augenschein auf dem berindeten Lager ein.

Arn. exs. 1391. L. grisella Flk. mit weißem Lager und flachen oder gewölbten, stark bereiften Apothezien (f. meiosporiza Nyl.) hat C +.

Zw. L. 792, mit schwefelgelbem Lager C — aber K (C) +.

L. grisella ist bei uns häufig auf Ziegeldächern, Backsteinmauern, Sandsteinplatten der Brücken und Grabdenkmäler, an Granit- oder Steindenkmäler, z. B. Ziegeldächer in Zwischenahn, Edewecht, Zetel, Kirchdach in Altenhuntorf, Kappeln, Emsteck, Undeloh (Lb.), Hermannsburg (Lb.), Siebstock (Ostfr.), Steindenkmal bei Döhlen, Damme, Bischofsbrücke, in der Pestruper Heide (Old.), Hekese (Osnabr.), 7 Steinhäuser bei Südbostel, zwischen Steinfeld und Zeven, bei Leitstade etc. — Nordstrand, Sylt.

Formen wie in Arn. exs. 1442. Lager grauweiß, C +, Apothezien flach, unbereift, dünn berandet, konzentrisch gereiht, auch bei uns auf Dachziegeln häufig z. B. Westerstede. Auf erratischen Blöcken bei Döhlen ein steriler Thallus, rissig, grau, C +, der hier hingehört, dort und auf dem Steindenkmal bei Seedorf ebenfalls eine Form mit stark gewölbten, zu mehreren zusammenfließenden Apothezien, die Thallusschollen gewölbt.

Aaf Dachziegeln in Zwischenahn ist das Lager mit Tichothecium pygmaeum Koeb. besetzt.

Die f. meiosporiza Nyl. Hue Add. p. 206, Lager grauweiß, Apothezien flach oder gewölbt, stark bräunlich bereift. auf den Belagsteinen der Brückenmauer (Sandstein) in Deepenfurth. Auf dem Lager bräunliche, isidiöse Auswüchse.

Auf Granitfindlingen bei Bergedorf (Old.), auf Dachziegeln in Zwischenahn eine Form mit kleinscholligem, graubraunem Lager, die Felderchen gedrungen, warzig gewölbt, C +, die Apothezien zuerst flach und berandet, später gewölbt und unberandet, nackt, oder einige leicht bereift. Nylander, in litt. glaubte darin eine besondere Spezies zu erkennen; der innere Bau stimmt indessen ganz mit dem der typischen Form überein, nur die Sporen sind etwas kleiner, 13 $\times$ 4 $\mu$, Pycnoconidien nicht gesehen.

Die var. pauperrima (Nyl.) Hue Add. p. 205 als Art kommt an der Kirchhofsmauer in Huntlosen vor. Lager weißlich, sehr dünn, K (C) +. Apothezien klein, schwarz, flach, nackt oder bereift. Hypothezium braun, Epithezium grünlich. Sporen 10—14 $\times$ 4—6 $\mu$. Pycnoconidien gerade, 6,5—8 $\times$ 0,5 $\mu$.

var. subcontigua Fr., Arn. Lich. Münch. p. 79.

Exs.: Arn. exs. 1175, 1392. Arn. Mon. 173, Zahlbr. Krypt. exs. 1225, Flag. 261 u. 262.

Lager grau, schollig, die Schollen mit weißem, serediösem Rande, K — C —, aber K (C) + rötlich. Apothezien eingesenkt, meist bereift. In dieser Beschaffenheit in Arn. exs. 1392 enthalten. Bei uns zerstreut auf Dachziegeln, z. B. Edewecht, Zwischenahn, Adendorf.

Flag. 261 hat dünnes, weißes Lager. Apothezien flach, unbereift, gesellig mit Pycnoconidienbeh. Pycnocon. gerade 10 × 1 μ. Für das Lager wird angegeben: C +, in Wirklichkeit aber C —, wie auch bei nro. 262 (f. immerso-pruinosa Flag.: Apothezien bereift, eingesenkt).

Arn. Mon. 173, L. grisella Flk. Lager C —, daher eher zu var. subcontigua Fr.

Zahlbr. Krypt. exs. 1225. Lager grauweiß, Apothezien gedrängt, meist flach und unbereift, zeigt ebenfalls C —. Pycnoconidien 9—12 × 1 μ subrecta, nach der Aufschrift. Auf meinen Handexemplaren sind keine Pycn. vorhanden, wohl aber ist ein Parasit da, Tichothecium pygmaeum Koerb. Sporen zweiteilig, braun, 6,5—8 × 4—5 μ, zahlreich im Schlauch.

L. *fuscocinerea* Nyl. Th. Fr. Scand. p. 527; Beitr. p. 469; Nachtr. 4, p. 600.

Lager braunschwarz, dick, warzigschollig, tief eingerissen, an dünnen Stellen schimmert der schwarze Vorthallus durch. Die Markschicht reagiert auf Aetzkali deutlich gelb (vergl. Nyl. Par. p. 92, Hue Add. p. 211). Die Pycnoc. stäbchenförmig, 6—8—9 × 0,7 μ (vergl. Th. Fr. Scand. p. 528; Spermatia breviter acicularia, recta, 0,7—9 × 0,1 μ. Die Apothezien sind tiefschwarz, angedrückt, flach, der Rand hin- und hergebogen, die Scheibe rauh, manchmal gyrophoraartig gewölbt, häufig fließen mehrere Apothezien zusammen. Hypothezium braun, Schläuche mangelhaft entwickelt. Paraphysen verdünnt, Epithezium bräunlich.

An den Granitblöcken des Steindenkmals in den herrschaftlichen Fuhrenkämpen an der Chaussee zwischen Steinfeld und Damme, steril, aber mit Pycnoconidienbehältern, ferner auf dem Steindenkmal an der Chaussee zwischen Sögel und Kl. Beerßen, Hümmling; mit Apothezien auf einigen Blöcken des Denkmals bei Oldendorf unweit Amelinghausen im Lüneburgischen.

Exs.: Zw. L. 1087, vom Dammer Fundort. Nylander fügte das Wort „Videtur" hinzu. Durch Vergleichungen gilt für mich unzweifelhaft festgestellt, daß die echte L. fuscocinerea vorliegt.

B. Lager blaß. a) Hyphen amyloidhaltig.

*Lecidea sorediza* Nyl. Par. p. 91; Hue Add. p. 194; Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 394; Arn. Lich. Münch. p. 78; Beitr. p. 469; Nachtr. 1, p. 231; 3, p. 489; 4, p. 589; Ostfr. II, p. 484; Nordfr. II, p. 265.

Exs.: Arn. Mon. 242, Arn. exs. 1008 a, b, Zw. L. 541, 541 a.

Lager grau, dünn, oder, besonders auf Dachziegeln, dicker, etwas polsterig, mit rundlichen oder verzerrten, zerstreuten oder auch gedrängten, etwas vertieften, gut abgegrenzten Soralen, K — C — J +. Die Jodreaktion ist schon makroskopisch gut wahrzunehmen, sie tritt tiefblau hervor. Die Apothezien flach, später leicht gewölbt, dünn berandet, nackt oder leicht bereift. Hypothezium braun oder schwärzlichbraun. Paraphysen oben verdickt, bräunlich, Schlauchschicht durch Jod dauernd gebläut, Schläuche aufgetrieben, Sporen 12—16 × 6—8 μ (vgl. Hue Add. p. 194: 16—22 × 7—9 μ). Bei uns das Lager hin und wieder mit schwarzen Flecken, Pilzhyphen, 6—7 μ dick, braun, knotig gegliedert und auf der Wittenhöhe bei Döhlen mit Tichothecium gemmiferum Tayl.

Fruchtet bei uns selten, sicher nur auf Granit des Visbecker Bräutigams; steril nicht selten auf Geröll, einzelnen Findlingen, Dachziegeln, erratischen Blöcken auf der Wittenhöhe bei Döhlen, Steinwall bei Steinkimmen, Hünengrab zwischen Steinkimmen und Bergedorf, in den Clöfer Tannen, bei Harrenstätte (Hümmling), Steenaben bei Zeven, Barmbecker Forst, Geröll in der Heide bei Lehnstedt, Dachziegel in Specken, Dachziegel der jetzt abgebrochenen alten Kirche in Ramsloh. — Norderney, Nordstrand.

Die Fundorte: Granitfindlinge bei Bagband, Beitr. p. 469, Glasschlacken in Zwischenahn und die fruchtende Form aus Specken, Nachtr. 4, p. 599, sind zu streichen.

b) Hyphen nicht amyloidhaltig.

Gruppe der L. pannaeola Ach. Th. Fr. Scand. p. 502.

*L platycarpa* Ach. Nyl. Scand. p. 224, Par. p. 91; Beitr. p. 468; Nachtr. 1, p. 231; 3, p. 489; 4, p. 599; Nordfr. II, p. 118.

Exs.: Zw. L. 424, 663, Kerner Fl. Exs. Austr. Hung. 2759; Lecidea macrocarpa (Ach.), Th. Fr. a platycarpa (Koerb.), Th Fr. Scand. p. 505, Arn. exs. 1783; Zahlbr. Krypt. exs. 1029.

Lager wenig entwickelt, grau. Apothezien groß, Scheibe flach, später gewölbt, der anfangs vorhandene Rand verschwindend. Hypothezium braunschwarz oder bräunlich. Paraphysen schlank, verleimt, oben grünlichbraun, Schläuche schmalkeulig, Gehäuse schwarz, Hymenium hell, Sporen 12—18 × 7—8 μ. Die Sporen werden meist größer angegeben z. B. Th. Fr. Scand. p. 506: 15—27 × 8—11 μ; Stein Fl. Schles. p. 251: 16—24 × 8—11 μ; Oliv. Exp. p. 112: 16—25 × 8—11 μ; Nyl. Par. p. 91: 18—25 × 8—12 μ; Hue Add. p. 192: 15—30 × 8—11 μ; Arn. Lich. Münch. p. 78: 18—21 × 7—8 μ.

Bei den Exsiccaten Arn. exs. 1783, Zw. L. 663, 424, Zahlbr. Krypt. exs. 1029 übersteigen die Sporen nicht die Ausdehnung von 18—20 × 7—8 μ. Kern. Fl. exs. Austr. Hung. 2759, bei manchen nur 12—16 μ, wie auch die Aufschrift bestätigt.

Auf Geröll in den Heidegegenden, zerstreut auf einzelnen erratischen Blöcken, Steinbewallungen und Hünengräbern z. B.

auf dem großen Steindenkmal bei der Hüvenmühle. — Sylt, Granit am Abhang bei Kampen.

Auf Granitfindlingen im Totengrund die f. steriza Ach.: Thallus nicht erkennbar, Apothezien kräftig, stark gewölbt; auch an Hünengräbern auf dem Giersfelde, auf der Buschhöhe bei Werpeloh, an der Landwehrbäke.

Die f. oxydata Koerb. Lager (durch Eisen) gelbbraun gefärbt, an Geröll bei Neuenwalde.

**L. musiva* Koerb. Par. p. 220; L. convesa (Fr.) a. musiva (Koerb.) Th. Fr. Scand. p. 507; L. meiospora Nyl., Beitr. p. 255; Nachtr. I, p. 231; 3, p 489; 4, p. 599; p. pte., Nordfr. p. 118.

Exs.: Zw. L. 472, 543a, Arn. exs. 1054.

In der Form, wie sie in den genannten Exsiccaten vorliegt, von Sandstein in Westfalen stammend, und in Koerb. Par. p. 221 und Lahm Westf. p. 109 beschrieben ist, auf unsern Hünengräbern nicht selten z. B. Visbecker Bräutigam, Schmersteine bei Varnhorn (sehr häufig), Denkmal am Wellohsberg bei Wildeshausen, in den herrschaftlichen Fuhrenkämpen bei Damme und in Otten Kämpen vor Damme, in der Kunkenvenne bei Freren, Mehringer Steine bei Leschede im Emslande, Hünengrab bei Ostenwalde, Sögel, Werlte, im Hümmling, Bülzenbett bei Sievern, Oldendorf im Lüneburgischen, Lehnstedter Heide bei Meyenburg, Blöcken auf der Wittenhöhe bei Döhlen und bei Jarlingen. Sylt, auf Granit am Abhang bei Kampen.

Das Lager ist bei den besseren Exemplaren stets polsterartig dick, weiß oder grauweiß, die Apothezien sitzen in oder zwischen den Thallusknoten, sie sind schwarz, meist gewölbt, ansehnlich und stechen scharf von dem Lager ab. Hymenium hell, Hypothezium schmal, braun, Epithezium schmal, schwarzgrünlich, Schläuche schmalkeulig, 65 × 15 μ. Die Sporen messen 13—16 × 7—8 μ, dazwischen solche, die schlanker erscheinen und 18—20 × 6—7 μ messen.

***L. meiospora* Nyl. Zw. Lich. Heidelbg. p. 55; Beitr. p. 255; Nachtr. 1, p. 231; 3, p. 489; 4, p. 599 p. pte.

L. contigua Hoffm. Lahm Westf. p. 109; Sandst. Nachtr. 4, p. 599; Koerb. Par. p. 221; L. cinereoatra Ach.; Th. Fr. Scand. p. 509; Stein Fl. Schles. p. 250.

Exs.: Zw. L. 542, 543b, 545; Arn. exs. 1180, 1181, 1182.

Das Lager tritt sehr verschieden auf, weiß oder grau, dicker und rissig oder geglättet bis fast ganz fehlend. Die Apothezien sind von verschiedener Größe, eingesenkt (bei dickem Lager) oder angedrückt oder hochaufragend, flach oder gewölbt, nackt oder bereift, der Rand bleibend oder verschwindend Die Sporen messen bei unsern Exemplaren durchweg 15—17 × 7 μ, sie sind manchmal von einem Schleimhof umgeben, die Schläuche 60 × 18 μ, das Hymenium hell oder grünlich, Hypothezium braun, Epithezium bräunlich oder olivengrün.

Eine sehr wandelbare Art, gewissermaßen ein Notbehelf, um die verschiedenen Formen, die zwischen L. platycarpa und musiva nach crustulata hinüberleiten, unterzubringen.

Es ist mir unmöglich, eine scharfe Grenze zu erkennen. Kernstock, Lichenol. Beitr. VII, Ehrenburg p. 6, äußert sich in ähnlichem Sinne.

Als L. contigua Fr. pflegt man anzusehen Formen mit dünnerem Lager und flachen Apothezien, deren Rand länger erhalten bleibt und deren Sporen größer sind, als L. meiospora Nyl., dagegen Formen mit weißem Lager, mit Apothezien, die eher ihren Rand verlieren und kleinere Sporen haben, z. B. Hue Add. p. 192: Sporen 16—25 × 8—12 μ L. contigua und 12—14 × 6—7 μ L. meiospora, Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 398 bis 400: Sporen 15—25 × 8—10 μ L. contigua und 10—17 × 4,5—8 μ L. meiospora.

Zw. L. 543b: L. meiospora Nyl. — contigua Koerb. p. pte.: Lager dick, grau, stellenweise körnig aufbrechend, Apothezien in der Jugend berandet, später gewölbt, rauhe Scheibe, mehr an L. musiva streifend. Bei uns genau vorliegend in Exemplaren von Granit der Hünengräber im Altfrerener Forst, in der Kunkenvenne, bei Lastrup, zwischen Lahn und Wehm im Hümmling und im Bruneforth das.

Zw. L. 542: L. meiospora Nyl., L. contigua Koerb. p. pte. ist Schattenform: Lager geglättet, grau, Apothezien mit verbreitertem Fuß eingesenkt, kräftig berandet; bei älteren Apothezien schwindet der Rand. Bei uns am Hünengrab bei Schohausen, Visbecker Bräutigam, Hünengrab bei Hekese, 7 Steinhäuser, Granitblock im Totengrund bei Wilsede.

Arn. exs. 1180: L. meiospora Nyl. ist ebenfalls Schattenform (Waldform). Grauweißes Lager, geglättet, rissig, gut berandete Apothezien, durch den Schatten etwas verblaßt. Genau dies auf dem Hünengrab auf der Buschhöhe bei Werpeloh, Hünengrab bei Harrenstätte, an der Landwehrbäke, ähnliches auf dem Hünengrab bei Sögel, Oldendorf im Lüneb.

Arn. exs. 1181: L. meiospora Nyl, „pl. alpina, transiens in L. crustulatam Ach.“ leitet nach L. crustulata hinüber: Lager weiß, dünn, rissig, Apothezien anfangs gut berandet, später gewölbt. Genau in dieser Form auf Geröll bei Döhlen.

Zw. L. 545: L. meiospora Nyl. ebenfalls sich der L. crustulata nähernd. Das Lager fast fehlend, Apothezien zuerst flach und berandet, später gewölbt und randlos.

Solche Formen hin und wieder auf Geröll, z. B. in einer Weide bei Helle, Hünengrab bei Nartum, Lüneb.

f. tegularis Sandst.

Thallus validus, orbicularis, in margine protothallo nigro circumdatur, hic tenuis atque cinereus, in parte media crassior, rimosior, apothecia juniora marginem thalli versus disposita plana marginata, nigra, in parte media thalli vestutiora, revoluta

et emarginata, sporae 15—16 × 8 μ, hypothecium fuscum, epithecium pulchre viride.

Auf Dachziegeln in Specken und Edewecht.

****L. crustulata* Ach, Beitr. p. 468; Nachtr. 1, p. 231; 2, p. 322; 3, p. 489; 4, p. 599; Ostfr. Nachtr. p. 491; Nordfr. II, p. 280.

Exs.: Arn. Mon. 174, Arn. exs. 1795, Zw. L. 375, Zahlbr. Krypt. 449, 449 b.

Das Lager meist dünn, grau, geglättet oder etwas körnig, manchmal von Vorlagerlinien durchzogen, Apothezien klein oder von mittlerer Größe, oftmals von kleinsten untermischt, flach, Scheibe etwas rauh, berandet oder bald gewölbt. Gehäuse schwarz, Hypothezium braun, Epithezium olivengrünlich oder bräunlich. Sporen 13—17 × 6—7 μ.

Unsere Pflanze entspricht zumeist der „planta vulgaris" in Arn. Mon. 174 und Zahlbr. Krypt. exs. 449, 449 b.

In der Heide bei Döhlen auf Geröll, ebenfalls bei Barlage, Gem. Essen in Oldenburg, eine Form, deren Apothezien von Anfang an gewölbt sind. Paraphysen nicht stark verleimt, Sporen kräftig, 12—14 × 6—7 μ körnig-griesig gefüllt, hin und wieder mit schmalem Schleimhofe. Hypothezium schmal, bräunlich, Epithezium schwärzlichgrün. Von Aussehen der rindenbewohnenden Zw. L. 375 B und Arn. exs. 1795.

Ein pl. lignicola fand Jaap an altem Holze bei Klecken, Lüneb. Sporen 12—14 × 4—6 μ. Hypothezium dünn, braun, Epithezium gelblichbraun, vom äußeren Aussehen der in eben genannten Exissaten vorliegender Form.

f. subconcentrica Stein, Flora Schles. p. 253. Apothezien konzentrisch gereiht.

An Prellsteinen der Chaussee zwischen Westerstede und Zwischenahn, Sandsteinplatten auf dem Kirchhof in Oldenburg.

Lec. crustulata im Gebiet häufig an Geröll in der Heide, auf Steinhaufen an den Landstraßen, seltener an Backsteinmauern z. B. Schleuse bei Dehland. — Sylt, Föhr. — Kausch fand sie auf Amrum bei Norddorf.

*L. soredizodes* (Lamy) Nyl., Hue Add. p. 192.

Exs.: Arn. Mon. 355, L. crustulata Ach. f. soredizodes.

Lager dünn, grau mit zerstreuten, rundlichen, weißgrauen Soralen, wie bei L. sorediza Nyl., aber J—, steril; eher eigene Art, als Form der L. crustulata.

An Geröll bei Bagband, Ostfriesl., Dach des Kirchturms in Zwischenahn, Glasschlacken in Rickmers Garten in Zwischenahn. (Beitr. p. 469; Nachtr. 4, p. 599 unter L. sorediza).

*L. nigrogrisea* Nyl. Hue Add. p. 193; Nachtr. 4, p. 489.

Das Lager weißgrau, körnig, aber gefeldert, K — C —.

Apothezien schwarz, flach, dünn berandet, nackt oder leicht bereift, innen schwarz. Hypothezium dunkelbraun, dick, in das schwarze Gehäuse übergehend. Epithezium kräftig, schwärzlichgrün oder schwarz. Sporen 10—13 × 5 μ.

Auf einem Granitblock des Steindenkmals bei Leitstade, (determ. Nyl.), an der steil abfallenden Wand eines Granitblockes bei Steinkimmen, auf Dachziegeln auf Rasmus Stall in Zwischenahn.

Gruppe der L. lithophila Ach., Th. Fr. Scand. p. 495.

Lager blaß, Hyphen nicht amyloidhaltig, Apothezien flach, Sporen verhältnismäßig klein, Hypothezium hell, weich.

*L. lithophila* Ach. Beitr. p. 469; Nachtr. 1, p. 231; 3, p. 489; 4, p. 599; Neuw. p. 208; Nordfr. p. 119.

Exs.: Harm. Loth. 1008, Zw. L. 130.

Lager weiß oder grauweiß, ausgebreitet, etwas rissig zerteilt, glatt oder körnig, Vorlager am Rande gut zu erkennen, die Apothezien angedrückt oder etwas eingesenkt, dann aussehend, wie vom Lager berandet. Scheibe flach oder leicht gewölbt, nackt oder bläulich bereift, schwarz, angefeuchtet meist etwas braunrötlich, Rand bleibend oder verschwindend, die Früchte erscheinen oft durch gegenseitigen Druck eckig. Hypothezium ungefärbt oder leicht gelblich, Epithezium gelblichbräunlich, Sporen 9—12 $\times$ 5—6 $\mu$. In Farbe und Beschaffenheit des Lagers und der Apothezien variabel, aber doch stets als zu lithophila gehörend zu erkennen.

Auf Geröll und den erratischen Blöcken Formen mit dickem, kreideweißem Lager und eingesenkten Früchten, die aussehen, als seien sie am Lager berandet, dann wieder ein dünnes aschgraues Lager, die Apothezien schwarz, nackt oder gewölbt, bereift. Als unwesentliche Formen werden wohl unterschieden:

f. subnuda Fr., Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 397.

Exs.: Harm. Loth. 1008.

Lager dünn, Apothezien schwarz, nackt, flach, dicht gedrängt, dadurch eckig.

Bei uns zerstreut: Hünengrab in Stenum, bei Issendorf; Hünengrab bei Schohausen (in f. minuta übergehend).

f. cyanea Flk., Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 397.

Exs.: Harm. Loth. 1008.

Lager dicker, körnig, Apothezien gewölbt, bereift,

Schön auf Ziegeldächern in Edewecht, und bei Ostenholz auf dem Dach eines Bienenstandes, Lb.

f. ochracea Arn., Tirol XXI, p. 134.

Das Lager durch Eisenocker rostfarben.

Schafstallfundament bei Ahlhorn auf Granit, Hünengrab in der Kunkenvenne bei Freren.

f. minuta Kremphbr., Arn. Flora 1885, p. 239.

Exs.: Arn. exs. 1238, 1052.

Lager dünn, aschgrau, Apothezien kleiner, dicht gedrängt, Scheibe vertieft, später flach, nackt.

Bei uns genau in der Form Arn. exs. 1230 (bei Arn. exs. 1052 ist die Scheibe leicht gewölbt und etwas bereift), auf

einem Hünengrab auf dem Giersfeld und auf Geröll bei Dötlingen.

L. lithophila Ach. fast überall auf einzelnen, zerstreuten Granitfindlingen in der Heide und an Steinwällen in den Heidedörfern, an dem Granit der Hünengräber, Backsteinen der Kirchhofsmauer in Huntlosen, Sandsteinplatten einer Bahnunterführung bei Adendorf (Lb.), Brückenmauer bei Gristede (Old.). — Kausch fand sie auf Amrum im Dünental b. Norddorf.

*L. plana* Lahm. Beitr. p. 469; Nachtr. 1, p. 232; 3, p. 490; 4, p. 599.
Exs.: Arn. exs. 1470, Zw. L. 540.

Lager dünn, manchmal kaum erkennbar, aschgrau, die Apothezien angedrückt, flach, reinschwarz, nackt, zahlreich, durch gegenseitigen Druck häufig eckig, der dünne vortretende, etwas glänzende Rand bleibt erhalten. Hypothezium ungefärbt, Epithezium grünlich, das ganze Hymenium häufig leicht grünlich angehaucht (wie bei lithophila gelblich). Sporen schmal, länglich, 9—11 × 3—3,5 μ.

Nicht selten auf den Granitblöcken der Hünengräber, z. B. Glaner Braut, Bischofsbrücke, Hekese (Osbr.), Harrenstätte, Sögel, Börger, an der Straße nach Neubörger, Hümml., Altfrerener Forst (Osbr.), Gr. Thondorf, Oldendorf bei Amelinghausen (Lb.), Hünengrab auf der Wittenhöhe bei Döhlen und an der Landwehrbäke (Old.), zerstreute Blöcke auf der Wittenhöhe, auf dem Wilseder Berg, bei Bergedorf in Oldenburg etc. Mit L. lithophila — der dunkelfrüchtigen Form — äußerlich leicht zu verwechseln, einiges früher dafür angesehen. Fundorte für L. lithophila brauchen darum nicht gestrichen zu werden, weil diese dort nebenher auch vorkommt. Mikroskopisch ist L. plana schon an den schmalen Sporen zu unterscheiden.

Gruppe der L. auriculata Th. Fr. Scand. p. 499.

Lager weiß, Hypothezium gefärbt, Sporen klein, Lagerhyphen schwach amyloidhaltig.

*L. auriculata* Th. Fr. Scand. p. 499.

Lager weiß, dick, schollig-rissig, die Apothezien groß, tiefschwarz, selten bereift, flach oder später gewölbt, der Rand dünn, gefaltet. Hypothezium dick, braun, nimmt zweidrittel des Hymeniums ein. Hymenium schmal, dicht, Paraphysen oben verdickt, Epithezium schwarzbläulich, Salpetersäure färbt es rosarot. Gehäuse besonders nach Anwendung von K. violettrötlich. Sporen länglich, 7—9 × 2—3 μ.

Die typische Pflanze auf Geröll am Wellohsberge bei Wildeshausen (L. plana Lahm Nachtr. 3, p. 490 dafür zu streichen). Ahrensch in der Gegend von Cuxhaven. Kausch fand sie im Dünental bei Norddorf auf Amrum.

*L. promixta* Nyl., Sandst. in Nachtr. 3, p. 490; 4, p. 600.

Lager, wenn gut entwickelt, kleinschollig, dünn, weiß, K — J — meist fehlend oder in kleinen Partikeln am Fuß der

Apothezien, diese klein, schwarz. Scheibe anfangs vertieft, später flach oder leicht gewölbt, schwarz, selten etwas bereift, Rand dünn, bleibend, gern eingebogen, die Apothezien häufig reihenweise in den kleinen Falten des Gesteins gedrängt sitzend, Schlauchschicht, J +; Hypothezium schwarzbraun, nicht so dick wie bei L. auriculata, Epithezium schwärzlich, ins violette spielend, Salpetersäure färbt rosenrot, Paraphysen oben verdickt und schwärzlich, Sporen länglich bis fast kahnförmig, 7—13 × 2—3 μ. Pycnoconidien stäbchenförmig, 0,7 × 1.

Eine nahe Verwandte der L. diducens Nyl. Flora 1865, p. 148.

Arn. exs. 1528, leg. Deichmann Branth auf Steinchen im Flugsande, Jütland. Die Sporen bei diesen Exsiccaten sind dicker und kürzer, 6 × 4 μ, Hypothezium bedeutend dicker, braun.

L. promixta ist auf kleinem Geröll im Flugsande der Heide meist selten; bei Döhlen, bei den hohen Steinen bei Bullmühle in der Visbecker Heide, bei den blauen Bergen von Suderburg, selten auf dem Granit des Steindenkmals am Boekerberg bei Steinfeld (Old.), bei Issendorf (Stade), Steindenkmal in der Gemeinde Bardenstedt (Lb.). Dieckhoff stellte sie für Duhnen bei Cuxhaven fest, sie kommt dort mit L. auriculata zusammen auf Geröll vor. Zu streichen ist: Nachtr. 4, p 600: Geröll bei Haverbeck.

f. rupicola Sandst.

Thallus non manifestus, apothecia dispersa, excipulum K + roseum nonnihil violascens, hypothecium angustum fuscum, epithecium viridescens usque ad nigrescens, sporae nonnihil majores, 8—12 × 3—4 μ.

Auf den Granitblöcken einiger Steindenkmäler: Visbecker Braut, „Steenaben" zwischen Zeven und Steinfeld; sie war auch zu finden auf dem leider zerstörten „Trippenstein" in der Nähe der Visbecker Braut, überall spärlich.

Exs.: Zw. L. 1188. In der Sandwehe am Bockholtsberge bei Gruppenbühren.

Arn. exs. 1179 und

Zahlbr. Krypt. exs. 451, von demselben Fundort.

Gruppe der L. sylvicola Fw., Th. Fr. Scand. p. 550.

Lager dünn, Apothezien klein, bald gewölbt.

*L. expansa* Nyl. Beitr. p. 471; Nachtr. 1, p. 233; 3, p. 491; 4, p. 602; L. erratica Koerb. Par. p. 223.

Exs.: Zw. L. 475, 600, 601.

Lager dünn, geglättet, und dann manchmal etwas firnisartig glänzend oder leicht warzigrauh. Vorlager blauschwärzlich, dendritisch gefranzt. Apothezien klein, angedrückt, zuerst flach und dünn berandet, dann gewölbt und fast randlos. Gehäuse außen bläulich, Hypothezium schwärzlichbraun, Hymenium schmal, Paraphysen verklebt, oben olivengrün bis ins bräunliche spielend, Schläuche kurzkeulig. Sporen 6—9 × 3 μ. Pycnoconidienbeh. bei uns häufig, auch für sich allein auf

Geröll, sie sind warzenförmig, stehen häufig dicht gedrängt, Pycnoconidien länglich oder elliptisch, mit einer schwachen Neigung, sich einzukrümmen, 4—1,5 μ messend.

Häufig auf Geröll, gern an glatten Kieseln, in den Heidegegenden, auf Schotter an den Seiten der Bahndämme, an den Steinhaufen der Landstraßen, oft ganze Haufen wie mit einem schwarzen Hauch überziehend, manchmal nur steril, an Granitquadern der Kirche in Wiefelstede; die Pycn.-Form viel im Hümmling auf Geröll im Flugsand, Glasschlacken in Rickmers Garten in Zwischenahn, Backsteine bei der Stüvenmühle in der Nähe der Mühle etc.

L. *sylvicola* Flot. Beitr. p. 471; Nachtr. 4, p. 602.

Exs.: Zw. L. 535, 596, 597, 780.

Lager dünn, etwas runzelig verunebnet, schmutzig aschgrau, Vorlager nicht ausgeprägt. Apothezien klein, angedrückt, von Anfang an gewölbt und unberandet, später fast kugelig, Hypothezium dick, violettschwärzlich, die Schlauchschicht zum größten Teil smaragdgrün, auch die Paraphysen ebenso gefärbt. Sporen 6—8 × 2,5—3,5 μ.

Seltener als vorige Art, liebt den Schatten: am Fuße des Steindenkmals bei Holzhausen auf Granitgeröll, im Willbrook bei Zwischenahn auf kleinen Feldsteinen in einer Grüppe, an einem schattig liegenden Block des Hünengrabes im Schieringer Gehäge (Lb.).

Gruppe der tenebrosa Th. Fr. Scand. p. 540.

Lager dunkel, Hyphen nicht amyloidhaltig, Paraphysen locker, Pycnoconidien gerade, kurz.

*L. tenebrosa* Flot. Nachtr. 3, p. 490; 4, p. 600.

Exs.: Arn. exs. 842b, c. Zw. L. 473, Zahlbr. Krypt. exs 448.

Lager braunschwarz, kräftig, ähnlich wie bei L. fuscocinerea Nyl., doch nicht so tiefrissig, Vorlager schwarz, Apothezien bei unserer Pflanze selten, flach, schwarz, nackt, etwas eingesenkt, kaum berandet. Hypothezium gelblich, Hymenium schön bläulichgrün, Schläuche nur dürftig entwickelt, Sporen 10—15 × 5—7 μ. Pycnoconidien 6—8 × 07 μ. — Unsere Pflanze genau Zahlbr. Krypt. exs. 448, die Bemerkung in sched., daß sich kleine Stückchen des Lagers auf dem Objektkörper in Kalilauge zunächst schwach gelb und nach Hinzufügung von Chlorkalk hellrosa färben, trifft auch bei unserm Fundort zu, es ist aber ebenso gut makroskopisch festzustellen.

Selten, auf Granit der Kellersteine in der Ahlhorner Heide, — der Fundort Oldendorf bei Amelinghausen ist zu streichen, hier liegt L. fuscocinerea Nyl. vor; med. K +.

Gruppe der L. elaeochroma Th. Fr. Scand. p. 542.

Paraphysen frei, Pycnoconidien lang, fädlich, gekrümmt.

a) Steinbewohnende Arten.

*L. latypiza* Nyl. Flora 1873, p. 20; Hue Add. p. 179; Par. p. 96; L. latypea Ach.; Th. Fr. Scand p. 543; Arn. Lich. Münch. p. 80; Sandst. Nachtr. 3, p. 489; 4, p. 598.

Exs.: Zw. L. 789, Flag. 158, Arn. Mon. 113, 175, 176.

Lager körnig, kleinwarzig bis warzig, weißlich oder weißgrau, K +. Apothezien flach, später gewölbt, angedrückt. Hypothezium gelblich bis hellbräunlich, Epithezium smaragdgrün oder blaugrün, Schläuche ziemlich bauchig, Sporen schön entwickelt, 10—15 × 8—9 μ. Dies Hymenium ist auch wohl ganz bläulich gefärbt: Hünengrab zwischen Sögel und Beerßen im Hümmling (Nachtr. 4, p. 598 unter L. scabra Tayl.). L. latypea Ach.; L. latypiza Nyl. kaum verschieden. Die Kalireaktion tritt immer ein, wenn auch nur schwach. Die Chlorkalkreaktion K (C) + orange, bei L. latypea und K (C) — bei L. latypiza ist unsicher.

Auf dem Ziegeldache des jetzt abgebrochenen Hauses zu Dreibergen zusammen mit L. goniophila Floerk., Steinwall bei der Schule in Gruppenbühren; Steindamm der Insel Neuwerk, Neuw. p. 207; Sylt, an Steinwällen bei Munkmarsch; Föhr, an Bewallungen, unter L. enteroleuca Ach. enthalten, Nordfr. II, p. 280.

*L. goniophila* Floerk. Koerb. Syst. p. 235; Par. p. 210; Oliv. Exp. II, p. 100; Lahm Westf. p. 107; L. claeochroma var. pilularis (Dav.); Th. Fr. Scand. 543; L. enteroleuca Ach.; Arn. Lich. Münch. p. 80; L. pilularis (Dav.) Stein Fl. Schles. p. 24; Beitr. 4, p. 599.

Exs.: Flag. 154.

Lager braun, dünn, oder durch Algenauflagerungen dicker, und heller gefärbt, K — oder schwach K +. Apothezien erst flach, berandet, dann gewölbt. Hypothezium farblos, Epithezium braun oder grünschwärzlich, Paraphysen schlank, Schläuche bauchig, Sporen üppig, 12—8 μ.

Auf dem Ziegeldach des jetzt abgebrochenen „Hauses zu Dreibergen“, auf Rabbens Haus in Meyerhausen am Zwischenahner See, auch auf Dachziegeln in Zwischenahn.

Helgoland 4, p. 40; II, p. 28 als L. enteroleuca Ach.: auf dem erratischen Block am Ostrand.

**L. enteroleuca* Ach. L. Univ. p. 177; Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 393; Sandst. Nachtr. 4, p. 598 p. pet. (Nachtr. 1, p. 231; 2, p. 322 zu streichen).

Lager fast ganz fehlend, Gehäuse außen smaragdgrün, Hypothezium farblos, Epithezium bräunlich. Ich nehme diese Unterart im Sinne von Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 393.

Kieselkonglomerat eines Steinwalles bei Tosterglope, Lüneb., Granit des Steinwalles bei der Kirche in Bliedersdorf.

***L. pungens* Koerb.; Arn. Lich. Münch. p. 81; Nachtr. 1, p. 231; 2, p. 322; 4, p. 598 unter L. enteroleuca Ach.

Exs.: Zw. L. 605.

Lager schmutzig dunkelgrau oder gelblich, geglättet, feinrissig, Apothezien zahlreich, flach, oder die Scheibe — wenigstens bei jugendlichen Apothezien — vertieft, der schmale Rand glänzend, die ganze Frucht angefeuchtet ins bräunliche spielend, Hypothezium farblos, Epithezium braunschwarz, Salpetersäure färbt das Epith. rotbräunlich, Sporen 35 × 8 μ. L. pungens Koerb., goniophila Flk. Nyl.! soll nach Nyl. Par. p. 90, Hue Add. p. 180 sich durch gerade 11—15 × 0,5—6 μ messende Pycnoconidien von L. enteroleuca Ach. = goniophila Floerk., Koerb. = pilularis Dav., Th. Fr. unterscheiden, letztere besitzt gebogene 15—18 × 1 μ messende Pycnoconidien: Arn. Lich. Münch. p. 81, L. enterol. f. pungens Koerb.: Spermatia arcuata 15—18 × 1 μ.

Auf Backsteinen der Kirchofsmauer in Zwischenahn, Rastede, Holdorf, Dachziegel in Zwischenahn, Brückenmauer zwischen Rastede und Hahn, Sandsteinplatten der Brücke über die Schleuse zwischen Elsfleth und Brake, Sandsteinplatten der Bahnunterführung bei Adendorf, Lüneb.

*L. scabra* Tayl. Nyl. Flora 1876, p. 578; Sandst. Nachtr. 1, p. 231; 4, p. 598; Neuw. p. 207; Ostfr. Nachtr. p. 484; Nordfr. II, p. 265; L. protrusa Arn., Tirol XXIII, p. 124; Oliv. Exp. II, p. 103; L. elaeochroma v. pulverulenta Th. Fr. Scand. p. 543.

Lager körnig, sorediös aufbrechend, Sorale gelblichweiß, K + gelblich, C + rot, Apothezien erst flach, dann gewölbt, schwarz, Hypothezium gelblich, Hymenium ungefärbt, Epithezium bläulichgrün, Sporen 12—14 × 6—1—8 μ. Die Chlorkalkreaktion scheint nicht sicher zu sein, sie bleibt manchmal aus z. B. Steindamm auf Neuwerk, wegen des sorediösen Lagers und des inneren Baues sicher zu L. scabra, K +, aber C —.

Auf Backsteinen bei Damme eine Schattenform mit tabaksbraunen Apothezien.

Zerstreut an Sandsteinplatten: Brückenmauer vor Gristede, Kirchhof in Oldenbrok, Kirchhofsmauer in Scharrel auf Backsteinen, Decksteine der Kirchofsmauer in Cappeln (Old.), Steinwall (Granit) vor dem Kirchhof in Bliedersdorf. — Norderney, Nordstrand.

f. lignicola Sandst.

Thallus grannulose sorediosus, K +, C +; excipulum apotheciorium rufum, hypothecium flavum, epithecium glaucum, validum.

An Holzwerk der Kirche in Middoge, Holzwerk auf Baltrum.

*L. parasema* Ach. Beitr. p. 468; Nachtr. 1, p. 231, 2, p. 322; Ostfr. Nachtr. p. 491; Neuw. p. 207; Nordfr. II, p. 280; Helgol. p. 274; II, p. 28.

Exs.: Zw. L. 722, Arn. Mon. 402, Arn. exc. 1787c. Flag. 155 (pl. vulgaris), Harm. Loth. 923, Migula Krypt. exs. 42, Malme Lich. suec. 46.

Eine ungemein formenreiche Art, das Lager in bezug auf Dicke und Färbung sehr verschieden, bei uns K —, K (C) +. Apothezien jugendlich flach nnd berandet, später gewölbt, schwarz oder erblassend. Gehäuse fuchsrot, Hypothezium gelb, Hymenium hell, Paraphysen oben bläulich, bei Formen mit abgeblaßten Apothezien (Schattenformen) pflegt das Hymenium ganz gelblich zu sein, die Paraphysen oben schmutzig olivengrün, Sporen strotzend, 10—13 × 6—8 μ.

Pycnoconidien 13—16 × 0,6 μ, wenn ganz gestreckt, läßt sich mehr in der Länge herausmessen. Das Lager ist häufig von schwarzen Vorlagerlinien umsäumt und durchquert, besonders bei Formen mit dünnem Lager.

Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 388 unterscheidet nach der Dicke des Lagers die Formen leptothallina und pachythallina und nach dem Substrat rinden- nnd holzwohnende Formen.

An jüngeren Bäumen, gern an jungen Eschen und Eichen jugendliche Formen mit dünnem Lager, zierlichen Vorlagerlinien und kleinen blauschwarzen Apothezien (f. leptothallina), an Pappeln bei Friedeburg Apothezien ohne erkennbares Lager. In Th. Fr. Scand. p. 544 stellt die Form achrista Sommf. die gewöhnliche rinden- und holzbewohnende Form vor. Malme Lich. suec. 46, f. achrista Sommf., an altem Holz in Ostergotland: C — K —, Hypothezium gelb, der größte Teil des Hymeniums nach oben zu blaugrün, kommt in dieser Weise an altem Holze auf Spiekeroog vor.

An Holzwerk auf den Nordseeinseln sonst eine ähnliche Form, mit dickem, runzligem, abgegrenztem, grauem oder schmutzig gelblichem Lager und gedrängten Apothezien, K — C —, Hymenium nicht so stark gefärbt, dabei eine Form ohne Lager mit tiefschwarzen, hoch gewölbten oder kleinen, berandeten und angedrückten Apothezien (f. athallina Oliv. Exp. II, p. 96).

L. parasema ist überall verbreitet an Bäumen, Sträuchern, weniger in geschlossenen Waldungen als an Wegrändern und lichten Holzungen, auch an altem Holze. An dürren Phragmiteshalmen eines Reitdaches in Kaihausen, an Lederstreifen, die zur Befestigung der Spalierbäume dienen, in Zwischenahn, auf abgestorbenen Galläpfeln an Eichenzweigen in Zwischenahn etc.

var. elaeochroma Ach., Nyl. Scand. p. 217, Hue Add. p. 178; Nachtr. I, p. 231.

Exs.: Zw. L. 537.

Lager gelblichbraun, körnig, K + schwach gelblich, C + leicht ockerfarbig, Apothezien braun, lederfarbig abblassend, Hypothezium gelb, Hymenium gelblich, Epithezium gelblich oder stellenweise blaugrün oder olivengrün. Pycnoconidien 12—16 × 0,8 μ, fadenförmig, gebogen oder gestreckt.

Nichts typisches, mehr Schattenform. (Uebergangsform S. Th. Fr. Scand. p. 549).

var. aeruginosa Flk. Th. Fr. Scand. p. 545.

Lager körnig, sorediös aufbrechend, grünlich, im Herbar gelblich werdend, K + gelb, C + rosenrot, Apothezien klein, angepreßt, schwarz, flach, berandet. Hypothezium hell, Paraphysen oben schwach bläulich.

*L *olivacea* (Hoffm.). Koerb. Par. p. 217; Arn. Flora 1884, p. 561; Lich. Münch. p. 80; L. parasema f. flavicans Nyl. Scand. p. 217; Hue Add. p. 178; L. elaechroma f. flavicans (Ach.) Th. Fr. Scand. p. 544.

Exs.: Arn. exs. 1625, Zahlbr. Krypt. exs. 169, Rabh. Lich. eur. 92.

Lager gelb oder grüngelblich, dick, körnig-runzelig oder dünn und von Vorlagerlinien durchzogen (an jungen Bäumen), K + leicht gelblich, C + deutlich rosenrot (Arn. Lich. Münch. 280: „C. ochracea"; Th. Fr. Scand. p. 548 „distincte rubescit"). Bei dickerem Lager die Reaktion kräftiger, z. B. bei Arn. exs. 1635, als bei dünnem. Man bediene sich übrigens frischer Chlorkalklösung! Apothezien mißfarben, gewölbt, Gehäuse fuchsbraun, Hypothezium gelblich, Epithezium olivenfarbig oder gelblich oder bläulich, je nach der Farbe der Frucht, Hymenium farblos oder meist gelblich, seltener oben bläulich.

Häufig, schön an Birken an den Landstraßen, Carpinus bei Helle, alte Weide bei Zwischenahn, an einer Erle auf Norderney, Robinien auf Spiekeroog, Wallnußbaum an der Stadtmauer in Lüneburg, Efeu in den ammerländischen Waldungen, Holzwerk auf Langeoog.

Uebergänge zwischen L. parasema und olivacea genügend vorhanden.

**L. *euphorea* Floerk.; Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 391.

Exs.: Harm. Loth. 931.

Wie L. parasema, aber K (C) —.

An jungen Eschen bei Helle, an Holzwerk auf Norderney, sicher häufiger.

L. *alba* Scheicher. Hue Add. p. 180: Arn. Lich. Münch. p. 80; Nachtr. 1, p. 231; 4, p. 599. Biatora denigrata Koerb. Par. p. 160. Lec. pulveracea Floerk.

Lager dünn, grau, in graue oder weiße oder hellgrüne Sorale aufbrechend. Apothezien heller, klein, schwarz, flach, vom weichlichen Eindruck einer Biatora. Hypothezium farblos oder leicht gelblich, Epithezium schwärzlichgrün. Die anderweitig z. B. Th. Fr. Scand. p. 549 (unter dolosa) angegebenen Chlorkalkreaktionen „crusta Ca. Cl. plus minus distincte rubentilutescit" und Arn. Lich. Münch. p. 80: „C. ochraceo" finde ich nicht. Unsere Exemplare K + gelb, C — oder leicht gelb. K (C) + mehr oder weniger rötlich. Auf altem Holze in Zwischenahn eine Pflanze, die wohl hierher gehört.

Lager grauweiß, mehlig-körnig, K + C + ins ockerfarbene spielend. K (C) + kräftig rosarot. Apothezien wie oben.

An jungen Eichen in lichten Gehölzen nicht selten: Edewecht, Halsbek, Mansholt, Wildenloh, Zitterpappeln im Baumweg, an jungen Eschen in den Waldungen um Hüllstederdiele und Gießelhorst, im Tannenkamp bei Zwischenahn, in Oldehave (Ostfr.) meist steril, v. ap. im Wischbusch bei Edewecht.

*L. deusta* Stenh. Nyl. Flora 1879, p. 206; Hue Add. p. 184; Nyl. Par. p. 88; Scand. p. 229 sub L. fuscoatra; Nachtr. 1, p. 231; 4, p. 599.

Lager lichtbraun oder schwärzlich, aus kleinen Schollen zusammengesetzt, die Schollen rundlich, heller berandet, so daß sie häufig wie die Apothezien einer Lecanora aussehen, im ganzen auch an Lec. subfumosa Arn. Zw. L. 602, erinnernd, K — C —. Apothezien bei uns selten, nur einige auf einem Exemplar vom Visbecker Bräutigam beobachtet, Gehäuse weich, Scheibe matt, rauh, dünn berandet, eingesenkt oder sitzend, an Aspicilia obscurata erinnernd. Hypothezium hell, Epithezium trübgrünlich. Sporen länglich, 10 × 4 μ. Pycnoconidien fadenförmig, leicht gekrümmt oder gestreckt, 20—28 × 0,5 μ (Nyl. Par. p. 88: 24—30 × 0,5 μ).

Selten, an einem Granitblock des Visbecker Bräutigam, schön an den „Wächtern" am Eingang zum Steindenkmal Visbecker Braut, an einem Block des südlichen Steindenkmals der Mehringer Steine bei Leschede, Emsland.

Sekt. Biatora Th. Fr.; Z. p. 132.

Apothezien mit hellem oder gefärbtem, nie kohligem, eigenem Gehäuse. Scheibe hell bis schwarz, Hypothezium farblos oder gefärbt.

Gruppe der L. vernalis Th. Fr. Scand. p. 426.

Apothezien fuchsrötlich oder blasser, Paraphysen an der Spitze nicht dunkler, Sporen mittelgroß.

*L. meiocarpa* Nyl. Hue Add. p. 142; Beitr. p. 466; Nachtr. 1, p. 215, 229; 2, p. 322; 3, p. 489; 4, p. 597.

Exs.: Zw. L. 721, 778, 779, 1132, Arn. exs. 1172.

Lager graugrün, dünn, runzelig. Apothezien klein, von Anfang an gewölbt, rotbraun, Epithezium farblos, Hypothezium farblos oder mit leicht gelblichem Schimmer, Schläuche schmal, Sporen 9—12 × 2,5—3,5 μ, länglich.

Sicher nur an Eschen in den Gießelhorster Waldungen, bei Halsbek im Brook, im Hasbruch.

Unsere Pflanze stimmt genau zu genannten Exsiccaten, bei Zw. L. 1132 u. Arn. exs. 1172 sind nur wenige sichere Apothezien vorhanden, das meiste gehört zu Bacidia effusa Sm. und Bilimbia Naegelii Hepp.

Zweifelhaft ist die Flechte vom Fundort „Nückel" bei Geestemünde, Nachtr. 4, p. 597, es kann eine degenerierte Biatorina sphaeroides Mass. sein; die Angabe Buchwedel bei Stelle l. c. ist zu streichen, hier liegt eine Biatorina globulosa Floerk. vor

mit Sporen, die der Mehrzahl nach ungeteilt sind. Epithezium schwärzlich, Pycnoconidien 4—5 × 0,6 μ. Auch die Fundstelle, Roßkastanien in Zwischenahn, Nachtr. 1, p. 229 ist zu streichen, zu berichtigen in Lecania dimera Nyl.: reichlich Gonidien in Hypothezium, die Sporen sind nicht alle geteilt, etwas bohnen- oder keilförmig, die Pycnoconidien sichelförmig, 15 × 1,5 μ.

*L. sylvana* Koerb. Syst. p. 200; Th. Fr. Scand. p. 431; Hue Add. p. 141; Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 365; Nyl. Par. p. 81.

Eine Flechte an Eichen im Brook bei Gernholz dürfte hierher gehören, freilich fehlt das Lager fast ganz, was dagegen spricht. Apothezien zuerst flach, leicht berandet, bald gewölbt, rotbräunlich. Hypothezium blaß, das ganze Hymenium leicht violettrötlich angehaucht. Sporen ungeteilt, einzelne mit zarter Andeutung zur Teilung, länglich, ungleich, 8—13 × 2—3 μ. Pycnoconidien gekrümmt, 12—18 × 1,5 μ (vergl. Hue Add. p. 141).

Gruppe der L. lucida Th. Fr. p. 432.

Apothezien klein, gelb oder wachsgelb, Sporen klein.

*L. lucida* Ach., Th. Fr. Scand. p. 432; Beitr. p: 465; Nachtr. 1, p. 229; 3, p. 489: 4, p. 596.

Exs.: Arn. exs. 1119.

Das sterile, leuchtend zitronengelbe, dünnstaubige Lager häufig an Backsteinwänden, Lehmwänden, Feldmauern, an der Unterseite der Decksteine unserer Steindenkmäler und an schattigen Seitenwänden der Träger, über Baumwurzeln, dann mit Vorsicht von dem Lager der Coniocybe furfuracea zu scheiden. Schattenliebende Flechte!

Die Apothezien, Arn. exs. 1119, sind angepreßt, klein, gewölbt, unberandet, zitrongelb oder lebhaft gefärbt, die Sporen gestreckt, 5—7 × 1—1,5—2 μ.

Gruppe der L. granulosa Th. Fr. Scand. p. 442.

Apothezien rotbraun oder schwarz, Paraphysen schlank, die Spitzen grünlich.

*L. granulosa* Ehrh. Th. Fr. Scand. p. 442; Biatora decolorans Hoffm.; Koerb. Syst. p. 193; Beitr. p. 460; Ostfr. Nachtr. p. 478; Nordfr. II, p. 261.

Exs.: Zw. L. 659, Arn. Mon. 352, Zahlbr. Krypt. exs. 261.

Lager aschgrau, feucht grünlich, warzig-körnig, manchmal klümperig, sorediös und leprös aufbrechend, K + gelb, C + rosarot, besser tritt die Färbung ein nach vorangegangener Behandlung mit Aetzkali K (C) +. Apothezien im jugendlichen Zustande flach, gut berandet, später mehr gewölbt, fleischrötlich bis mißfarbig, tabaksbraun oder bleigrau, braunschwarz bis mattschwarz, Hypothezium und Epithezium farblos oder leicht gelbbräunlich, Hymenium manchmal partienweise fleckig bräunlich, Paraphysen schlank, verleimt, Schläuche

keulenförmig, üppig fruchtend, Sporen länglichrund, 9—14 × 4—7 μ, einzeln deutlich zweiteilig. Pycnoconidienbeh. selten, Pycnoconidien walzig, etwas ungleich dick, an einem Ende dünner oder in der Mitte mit leichter Einkrümmung; 5,5—6,5 × 1 μ (vergl. Arn. Lich. Münch. p. 73: Nyl. Prodr. 5—6 × 1 μ, Linds. sperm. 6,3 × 1 μ).

Häufig, auf Heide und Moorboden, an Erdwällen, über vermodernden Gräsern, entblößten Wurzeln, an trockenfaulem Holze, Baumstümpfen. Kreisförmige Lageranfänge findet man stets an senkrechten Grabenwänden der Neukulturen in der Heide, wo sie eine der ersten Flechten ist, die sich ansiedelt. Aeußerst wandelbar in bezug auf die Beschaffenheit des Lagers und Form und Farbe der Apothezien. Man unterscheidet wohl:

f. typica Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 359.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 261.

Lager körnig-warzig, Apothezien scherbengelb, braun oder bleifarben, selten schwarz, gewölbt. Erdbewohnend, bei uns häufig auf Moorboden.

f. escharoides Ehrh., Harm. l. c. 360.

Lager dünner, schwarze, flache Apothezien.

In Willbrook und anderwärts auf modernden Riedgräsern.

f. hilaris Ach.; Nyl. Scand. p. 198; Th. Fr. Scand. p. 444; Arn. Lich. Münch. p. 73; Harm. l. c. 360.

Apothezien fleischfarben, klein, schön bleibend berandet, Hypothezium und Epithezium farblos, Paraphysen schlanker, freier, Sporen 10—12 × 4—5 μ.

An Hauspänen im Willbrook, über abgestorbenen Gräsern in den Osenbergen, an altem Holze verschiedentlich.

f. glebulosa Fr. Harm. l. c. 360.

Lager aschgrau und blaugrau, grobkörnig, fast schollig schuppig, Apothezien dick, stark gewölbt, vielfach gehäuft.

Im Willbrook und anderwärts.

f. aporetica Ach. Koerb. Syst. p. 193; Harm. l. c. 360.

Stark lepröses Lager, bisweilen ganz staubig aufgelöst, häufig, steril.

An Erdwällen häufig, an altem Holze, schön auf Spiekeroog an Erdwällen, steril auf altem Filz in den Dünen von Spiekeroog.

L. *flexuosa* Fr. Nyl. Scand. p. 197; Th. Fr. Scand. p. 444; Koerb. Syst. p. 194; Arn. Lich. Münch. p. 73; Beitr. p. 465; Nachtr. 4, p. 596; Ostfr. p. 491; Neuw. p. 207; Nordfr. II, p. 273; Helgol. II, p. 28.

Exs.: Arn. Mon. 111, 308, Zw. L. 66a, Harm. Loth. 789; Zahlbr. Krypt. exs. 260.

Lager graugrün oder blaugrün, körnig-schuppig, meist sorediös aufbrechend. K + gelb, C +, besser K (C) + rosenrot, Apothezien schwarz, mit flacher Scheibe und grauem, hin- und hergebogenem Rande, der sich meist bis ins Alter hält. Hypothezium farblos oder gelblich, Epithezium bräunlich, dick, nach

Hinzufügung von rauchender Salpetersäure schön grün, Schläuche keulenförmig, Sporen kleiner als bei L. decolorans, 7—9 × 3—4 μ. Pycnoconidien zart, zylindrisch, 4—4,5 × 0,5 μ.

Häufig an altem Holze, trockenfaulen Baumstümpfen, auch gern auf dem Hirnschnitt alter Baumstümpfe, gern auf der schrundigen Rinde alter Birken (am unteren Stammende), am Fuße der Föhren häufig. Nicht immer fruchtend, steril an Phragmiteshalmen alter Reitdächer.

f. fuscoconvexa Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 361.

Lager dünn, einförmig, pulverig, Apothezien gewölbt, fast randlos, braun.

An altem Holz im Willbrook.

*L. Lightfootii* Smith. Koerb. Par. p. 141 unter Biatorina; Lahm Westf. p. 85; Nyl. Par. p. 78; Oliv. Exp. II, p. 136; Sandst. Beitr. p. 465; Nachtr. 1, p. 229; 2, p. 321; 3, p. 489; 4, p. 597.

Exs.; Zw. L. 373.

Auffällig duch das fleckartige, gelblichgrüne, pulverig-körnige Lager. Jugendliche Lager sind manchmal schön gezont und sehen dann fremdartig aus. Apothezien eingesenkt, zuerst dunkelbraun mit flacher Scheibe und hin- und hergebogenem Rande, später mehr gewölbt und dunkler, fast schwarz oder auch tiefschwarz. Junge Apothezien ähneln sehr jungen Apothezien von Catillaria tricolor With. Hypothezium farblos, Epithezium olivengrün oder grünbräunlich. Schläuche aus gestieltem Grunde schlank keulenförmig, 40—45 × 7—8 μ, Sporen läuglich, stumpf, in der Mitte leicht eingeschnürt, 7—10 × 3—4 μ, manchmal ist eine Querteilung angedeutet. Pycnoconidienbeh. sah ich bei unseren Exemplaren nicht, die schwarzen, rundlichen, in die klümperigen Lagerkörnchen eingesenkten Körper stellen traubenförmig gehäufte runde, braune Zellen vor, Gonangien, S. Minks, Beiträge zur Kenntnis des Baues und Lebens der Flechten I: Gonangium und Gonocystium, Taf. V, Fig. 17—20.

Nicht selten an freistehenden jüngeren und mittelstarken Bäumen, gern an Wegen: Sorbus an der Chaussee bei Bagband mit Lecanora atra, an Eichen bei der Kanalbrücke in Barßel, um Zwischenahn, vor dem Wildenloh, an Obstbäumen in Gärten um Zwischenahn, an Birken bei Deepenfurth, an Föhren im Kehnmoor, Eschen bei Oldenbrok, zwischen Darenkamp und Osterhausen, schön in den ammerländischen Waldungen, an Heidegestrüpp in Kehnmoor, an Wipfelzweigen von Eichen und Buchen bei Hühren und im Rehagen, Schwarzpappel im Zwischenahnerfeld etc.

Gruppe der L. coarctata Th. Fr. Scand. p. 447.

Apothezium weich, Hypothezium farblos oder hell, Paraphysen locker, nach oben hin bräunlichgelb, Sporen elliptisch, groß.

*L. coarctata* (Sm.). Nyl. Scand. p. 196; Hue Add. p. 134; Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 358; Nyl. Par. p. 68 (Lecanora); Stein Fl. Schles. p. 193 (Zeora); Beitr. p. 465 (Lecida); Nachtr. 1, p. 228; 4, p. 595 (Lecanora); Ostfr. Nachtr. p. 491; Neuw. p. 207; Nordfr. II, p. 279.

Exs.: Harm Loth. 793.

Eine sehr veränderliche Art! Lager dünn bis krustig dick und knollig-schuppig, weißgrau bis grünlich, C +. Apothezien sitzend oder eingesenkt, flach oder gewölbt, rötlich bis braun oder schwarz, der eigene Rand bleibend oder verschwindend, oft mit dickem Lagerrande. Hypothezium farblos oder gelblich, Paraphysen oben gelblichbraun, Schläuche kräftig, mit rundlichen oder eiförmigen bis elliptischen kräftigen Sporen, krumig gefüllt oder mit Oeltröpfchen durchsetzt, 18—25 × 5—8 μ. Pycnoconidienbeh. sind nur selten, krugförmig, Pycnoconidien zylindrisch, 5—6,5 × 0,6 μ.

Ueberall häufig, an Geröll, Findlingen, Backsteintrümmern, auf Dachziegeln, Sandsteinplatten etc.

Man unterscheidet wohl

f. cotaria Ach.

Exs.: Arn. Mon. 353 (als v. elachista Ach.).

Lager dürftig, zerstreute Körnchen, Apothezien zahlreich, hellrosa oder schwarz, flach oder gewölbt, häufig der Lagerrand stark entwickelt, urnenartig eingebogen, die eingesenkte Scheibe mit deutlichem eigenen Rande, Hypothezium ungefärbt oder gelblich bis hellbräunlich, Paraphysen ganz farblos oder oben leicht gelblich, Schläuche üppig fruchtend, Sporen kräftig, häufig gelblich schimmernd, mit Oeltröpfchen oder griesig gefüllt, schmal berandet, gedrungen elliptisch oder etwas keulig.

Ueberall in der Heide an Wegrändern, auf Geröllhaufen, an Backsteintrümmern.

f. elachista (Ach.).

Exs.: Arn. Mon. 41.

Lager dünn, gleichmäßig, schuppig warzig oder kleinfelderig, weißlich oder grünlichgrau, manchmal steril.

Gern auf Dachziegeln, Sandstein der Brückenmauern, Grabplatten aus Sandstein.

f. ocrinaeta Ach., Arn. Lich. Münch. p. 75.

Exs.: Arn. Mon. 168, 440.

Lager flach, ins rötliche spielend.

Gut fruchtend auf Granitgeröll auf einer Weide bei Helle.

f. obtegens Th. Fr. Scand. p. 447.

Lager dick, körnig-staubig, grauweiß, das Lager wird, wie auch bei den anderen Formen durch C, besser noch nach vorhergegangener Behandlung mit K rosenrot gefärbt, in einigen Fällen versagt die Reaktion.

Auf Erde am Fuße des Steindenkmals bei Steinfeld an der Chaussee nach Zeven, ohne Apothezien.

var. ornata (Sommf.). Th. Fr. Scand. p. 447; Beitr. und Nachtr. s. oben; Nordfr. II, p. 279.

Lager aus grauweißen aufstrebenden Schuppen bestehend, die Schuppen manchmal gekerbt und eingeschnitten, knollig gewölbt und in rötlichgraue Isidien auswachsend. Bei uns selten fruchtend

Auf den Granitblöcken fast aller Hünengräber, gern in den Ritzen des Gesteins; auch hin und wieder auf alten Zaunlatten und Brettern; Sylt, Föhr.

Gruppe der L. rivulosa Th. Fr. Scand. p. 449.

Apothezien groß, dunkel, Hypothezium farblos, Paraphysen locker, oben braun, Sporen von mittlerer Größe.

*L. rivulosa* (Ach.). Nyl. Scand. p. 222: Hue Add. p. 207; Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 406; Beitr. p. 469; Nachtr. 1, p. 232; 2, p. 490; 4, p. 600; Nordfr. I, p. 119.

Exs.: Zw. L. 93 (Zw. L. 207 und Zahlbr. Krypt. exs. 264 stellen die f. corticola dar).

Das Lager ergossen, rissig oder knollig-warzig, mäusegrau oder bräunlich, vom schwarzen Vorlager umsäumt, Apothezien angedrückt, flach, mattbräunlich oder schwärzlich, dick berandet, der Rand hin- und hergebogen, bei älteren Apothezien der Rand verflacht, die Apothezien innen weißlich. Hypothezium farblos, Paraphysen schlank, deutlich getrennt, oben kopfig braun, Schläuche 65 × 15 μ, Sporen bohnenförmig, 9—12 × 4,5—6 μ, hell, im Alter grünlich oder bräunlich.

Die Pycnoconidienbeh. nicht häufig, sie kommen auch getrennt für sich vor, z. B. Steindenkmal bei Bischofsbrück, bei Werpeloh, Schohausen, sie sind warzig, hellbräunlich bis schwärzlich, die Pycnoconidien länglich, in der Mitte etwas dicker, an den Enden gerundet, 3—3,5—4 × 1 μ (vergl. Nyl. Par. p. 93: Th. Fr. Scand. p. 450). Auf dem Lager häufig Auswüchse, warzig-knollig, sie enthalten braunes Hyphengewebe mit stark entwickelten Gonidienknäueln.

Auf dem Granit vieler Hünengräber, z. B. im Oldenburgischen an den Schlingsteinen bei Lindern, bei Bischofsbrück, in der Pestruper Heide, in den herrschaftlichen Fuhrenkämpen bei Damme, Glaner Braut, Visbecker Bräutigam und Braut, Kellersteine, auf der Möhlenhöge bei Varnhorn, im Hümmling bei Werlte, Bruneforth bei Stavern, bei Kl. Beerßen, auf der Buschhöhe bei Werpeloh, zwischen Lahn und Wehm, Mehringer Steine bei Leschede; rechts der Weser: Rekum, Lehnstedter Heide, Oldendorf bei Amelinghausen, 7 Steinhäuser, Nahrendorfer Feldmark. — Karlssteine am Piesberg, Denkmal auf dem Giersfelde. Anstehendes Gestein auf dem Piesberg (Johannisstein); auf einem Quarzblock auf der Wittenhöhe bei Döhlen, Steinwall in Tosterglope; Sylt, Granit am Ostabhang bei Kampen.

Gruppe der L. uliginosa Th. Fr. Scand. p. 453.

Lager, Apothezium und Hypothezium dunkel.

*L. uliginosa* (Schrad) Ach. Th. Fr, Scand. p. 455; Nyl. Scand. p. 198; Hue Add. p. 135; Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 363; L. fuliginea Ach. Nyl. Par. p. 80; Harm. l. c. Hue Add. p. 136; Beitr. p. 465; Nachtr. 1, p. 229; 2, p. 321; 4, p. 596; Ostfr. Nachtr. p. 491; Nordfr. II, p. 280; Helgol. II, p. 28: L. uliginosa und fuliginea.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 259, Arn. Mon. 309, 330, 479.

Stichhaltige Unterschiede zwischen L. uliginea und fuliginea sind wohl kaum mit Sicherheit nachzuweisen. L. fuliginea Ach. Exs.: Harm. Loth. 807, Arn. Mon. 170, 400, Zw. L. 589 ist die holzbewohnende Form. Lager braun, rauhkörnig, dünn oder dicker und dann im Alter sorediös schmutzig graugelb aufbrechend. Die Apothezien von gleicher Farbe mit dem Lager, mehr flach und anfangs oder bleibend berandet, sitzend oder leicht eingesenkt. Das Hypothezium hellbräunlich oder gelblich, das Epithezium dünn, bräunlich, das Hymenium gelblich. Die Sporen sind rundlich und ungleich, 8—12 × 5—7 μ. Gruppenweise in Gallerthüllen eingeschlossene Gonidien, Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 363 auch bei den anderen Formen.

var. humosa Ehrh.

Exs.: Arn. exs. 1076, Arn. Mon. 169.

Moosbewohnend, hat dünnes, feucht schleimiges Lager von bräunlicher Farbe, die Apothezien gedrängt, braun, gewölbt, die Sporen meist schlanker, 9—14 × 5—6 μ. Bei Arn. Mon. 169 aber mit typischer uliginosa in den Größenverhältnissen stimmend.

Ueber Moosen in Aschhausen, im Willbrook und anderwärts.

var. proletaria Th. Fr. p. 456, argillacea Krphb. Stein Flora Schles. p. 206, pl. nigricans in Arn. Lich. Münch. p. 73 ist die Form von sandigem Boden, das Lager dünn, schwärzlich, manchmal fast ganz fehlend, die Apothezien schwarz, flach oder gewölbt, das Hymenium zum größten Teil bräunlich, Epithezium dick, braun, das Hypothezium dunkler als bei den anderen Formen. Sporen 8—12 × 4,5—7 μ.

Auf Dünensand der Nordseeinseln und den Osenbergen, auf sandigem Heideboden bei Westerscheps und an anderen Orten mit scharfsandigem Boden.

L. fuliginea im allgemeinen häufig auf Hochmoorboden, in der Heide, an altem Holz, auf entblößten Baumwurzeln, über Pflanzenresten, auf eingetrocknetem Algenschlamm, auf Reitdächern.

Gruppe der L. lencophaea Th. Fr. Scand. p. 457.

Apothezien dunkelbraun bis schwärzlich, Hypothezium blaß, Paraphysen nach oben gefärbt, Sporen mittelgroß oder klein, Pycnoconidien, lang, fädlich.

*L. viridiatra* (Stenh.). Schaer Th. F. Scand. p. 457; Koerb. Par. p. 199.

Dickes, knollig-warziges, tiefrissiges Lager, die einzelnen Felder gewölbt, aus rundlichen Schuppen bestehend, gelbgrün,

K +, das Vorlager kräftig, tiefschwarz, überall durchschimmernd. Die einzelnen Felder der Lager hängen manchmal kaum zusammen, sondern sind auf dem Vorlager zerstreut. Unsere Pflanze hat nur schlecht entwickelte, verkohlte Apothezien, die Schlauchschicht ist schwarzgrün, Salpetersäure färbt sie schön rosaviolett, Schläuche und Sporen nicht entwickelt. Pycnoconidienbeh. tiefschwarz, warzig oder flach, den Ritzen der Felderchen aufsitzend, Pycnoconidien fädlich, verschieden gekrümmt, 12—20 × 0,5 μ.

Die ganze Pflanze macht den Eindruck einer dickscholligen Lecanora intricata Schaer. In Nyl. Scand. p. 164 und Hue Add. p. 97 ist sie auch als Subspezies zu dieser Art gestellt. In Hue Add. p. 184, L. luteoatra Nyl., ist sie in den Kreis der Lecidea enteroleuca Ach. gestellt, vielleicht mit Recht. Auf Granit der Steinsetzung in den Knokelsbergen an der Lethe, sogonannte 12 Apostel.

Gruppe der L. erythrophaea Th. Fr. Scand. p. 465.

Apothezien klein, dunkel, Hypothezium blaß, Sporen klein, Pycnoconidien klein, kurz.

*L. tenebricosa* Nyl. Scand. p. 201; Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 367; Nachtr. 1, p. 229; 2, p. 322; 3, p. 489.

Lager milchweiß, dünn, manchmal aber nur zerstreute Körnchen vorhanden, Apothezien zuerst flach, schwach berandet, braunrötlich, die Scheibe heller, dann der Rand mehr zurücktretend, die Scheibe etwas gewölbt, und dunkler, Hypothezium hell oder leicht gelblich, die Paraphysen oben knopfig verdickt und bräunlich, die Sporen länglich, an beiden Enden etwas zugespitzt, 8—12 × 2,5—3 μ. Pycnoconidienbeh. hier nicht gesehen, man findet oft, daß das Lager mit vielen kleinen punktförmigen Körperchen bedeckt ist, die Pycnoconidienbeh. vortäuschen können, es sind aber Fruchtanfänge, Gehäuse mit dunkelgrünem oder braunem Hyphennetz.

Zerstreut an Eschen in den ammerländischen Waldungen, z. B. bei Helle, Mansholt, Gernholt, Gießelhorst, Linswege, Halsbek.

*L. turgidula* Fr. Nyl. Scand. p. 208; Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 367; Hue Add. p. 145; Stein Fl. Schles. p. 240 als Lecidella; Beitr. p. 466; Nachtr. 1, p. 229; Ostfr. Nachtr. p. 476; Nordfr. II, p. 268.

Lager weißlich oder grau, dünn oder kaum erkennbar, Apothezien gewölbt oder runzelig, schwarz, nackt oder bereift, innen grau oder bläulich, Hypothezium hellbräunlich, die Paraphysen stark verleimt, Schläuche kurzkeulig, Epithezium oder das ganze Hymenium schmutzig grünlich, Salpetersäure färbt es rotbräunlich, die Sporen länglich, 8—12 × 2,5—3,5 μ. Pycnoconidienbeh. bei uns zahlreich, Gehäuse durch Salpetersäure bräunlich gefärbt, Pycnocon. elliptisch, 3,5—4,5 × 1,5 μ,

einige mit leicht angedeuteter Krümmung. Die Pycnoc. werden gewöhnlich als länger und dünner beschrieben, z. B. Nyl. Par. Suppl. p. 5: 5 × 1 μ. Arn. Lich. Münch. p. 70: 6 × 1, 6 × 1,5 μ. Th. Fr. Scand. p. 470: „Spermatia L. Cadubriae similia", diese Art hat, laut p. 469: 5—6 × 1—1,5 μ messende Pycnoc. Bei Zahlbr. Krypt. exs. 1229 (aus Tirol) messen sie 4—5 × 1,5 μ, bei Arn. exs. 1621 (Tirol) und Rabh. Lich. eur. 809 ebenso.

An Pfosten aus hartem Eichenholz bei Mansholt, an einem Eichenstumpf am Bachufer in Deepenfurth. Auf Baltrum, Borkum, Spiekeroog, Wangeroog auf altem Holze, früher zum Teil als Catillaria synothea Ach. = Lecidea denigrata Fr. bezeichnet, auf Pellworm an Halmen eines Strohdaches (nur die Pycnoconidienform). Das Lager bei der Mansholter Flechte kaum zu erkennen, die Pycnoconidienbeh. sind den Apothezien gegenüber in der Mehrzahl, die Apothezien geschwollen, gewölbt, schwarz, blau bereift, innen grau, bei der Pflanze vom Eichenstumpf in Deepenfurth ist das Lager besser entwickelt, grau, körnig, die Körnchen brechen stellenweise sorediös auf, streift damit an die f. pulveracea Th. Fr. Scand. p. 471, die Apothezien sind schwarz, nackt, runzelig, Pycnoconidienbeh. zahlreich.

*L. amaurospoda* Anzi. Nyl. Hue Add. p. 135; Nachtr. 1, p. 215, 229; Biatora pullata Norm. Th. Fr. Scand. p. 471.

Exs.: Zw. L. 776, Arn. exs. 1526, 1526 b.

Lager grau, körnig, in weißliche Sorale aufbrechend, die Apothezien gewölbt, schwärzlich, mit bleigrauen oder mattbräunlichen untermischt. Hypothezium hell, Hymenium gelblich, nach oben fleckig grünlich oder gelbbräunlich, Paraphysen straff, Schläuche gut fruchtend, Sporen länglich, ungleich, manche leicht gebogen, 10—12—16 × 4—6 μ.

An krüppeligen Callunastämmchen hinter dem Barneführerholze selten. Vorzugsweise nordische Flechte, die übrigens auch in Westfalen einmal gefunden worden ist (Lahm Westf. p. 89). Unsere Flechte stimmt genau mit schwedischen Probestücken überein, auch zu den genannten Exsiccaten, die aus der Tatra und vom Arlberg stammen.

Gruppe der L. geophana Nyl. (Steinia Koerb.) Th. Fr. Scand. p. 441.

Sehr zart, Apothezien schwärzlich, Sporen 16zählig, kugelig.

*L. geophana* Nyl. Scand. p. 212; Lahm Westf. p. 90; Nachtr. 4, p. 580.

Exs.: Arn. 1809, Zahlbr. Krypt. exs. 365.

Lager zart, schmutzig grau, Apothezien stark gewölbt, mattschwarz, Hypothezium und Epithezium hellbräunlich, Paraphysen stark verleimt, Schläuche kräftig, 45—52 × 12—15 μ, Sporen kräftig, schmal gesäumt, 5—7 μ dick, zu 12 im Schlauch. In einem Falle glaube ich bestimmt 20 gezählt zu haben.

Beim Bahnhof Kranenkamp Old. am Wegrande auf sandigem Lehmboden. Unsere Flechte stimmt genau zu genannten Exsiccaten aus Orebro, Schweden, und Niederösterreich.

Gruppe der L. quernea Th. Fr. Scand. p. 425.

Apothezien einen Stoff enthaltend, der durch K purpurrot gefärbt wird.

*L. quernea* Ach. Nyl. Scand. p. 196; Beitr. p. 465; Nachtr. 3, p. 489; 4, p. 596; Ostfr. Nachtr. p. 476; Neuw. p. 207; Nordfr. II, p. 265.

Lager körnig-staubig, graugrün oder ins gelbliche spielend, von Vorlagerlinien umsäumt, K + gelb, C + rosenrot, die Apothezien sitzend oder eingesenkt, gewölbt, oft etwas mißgestaltet, mattbraun. Hypothezium hell oder schmutzig graugelb, Paraphysen locker, schlank, Epithezium körnig, bräunlich, das Hymenium durch K fleckig purpurrot, die Schläuche breitkeulig, Sporen kurz elliptisch, zuerst hell, im Alter dunkelrotbraun, 7—10 × 6—7—8 μ. Nyl. zieht die Flechte in Par. p. 91 zur Gruppe der Lecidea enteroleuca Ach.

Ueberall in größeren Waldungen an Eichen, Buchen, Hainbuchen, Eschen, namentlich am unteren Stammende, siedelt auf Efeu über, nicht immer fruchtend. Kommt auch an altem Holze vor.

Sekt. Psora (Hall.) Th. Fr., Z. p. 132

Lager am Rande gelappt oder schuppig bis schuppig gefeldert.

*L. ostreata* (Hoffm.) Schaer. Beitr. p. 471; Nachtr. 1, p. 233; 3 p, 491; Ostfr. Nachtr. p. 477.

Exs.: Migula Krypt. exs. 70, Arn. Mon. 167.

Lager aus dachziegelförmig sich deckenden, aufstrebenden, muschelförmigen Schuppen bestehend, Oberseite der Schuppen glatt, etwas glänzend, graugrün bis hellbraun, der Rand pulverig-sorediös, K —, C +, die Rinde wenig, das Mark und der aufbrechende Rand gut rosenrot. Apothezien flach, mit flachem, eingebogenem Rand, seltener gewölbt, bläulich bereift, Hypothezium bräunlich, Epithezium bläulichgrün, Salpetersäure färbt rötlichbraun, Paraphysen verleimt, gegliedert, oberseits bläulichgrün. Schläuche und Sporen bei unserer Flechte selten gut entwickelt, Sporen länglich, 9—12 × 2—3,5 μ. Pycnoconidienbehälter warzig, Pycnoconidien gerade, 5,2—6,5 × 0,7 μ.

In der Form vulgaris Th. Fr. Scand. p. 415: Schuppen kräftig, graugrün, lederfarben oder hellbräunlich, steril bei uns an Planken, Pfosten, Latten und Brettern häufig, an Föhren, am Holze entrindeter alter Baumstümpfe. Fruchtet selten; in der Fruchtform mit Arn. Mon. 167 übereinstimmend: Apothezien gewölbt, leicht berandet, blau bereift, an Zaunpfählen in Ohrwege.

f. myrmecina (Ach.) Schaer. Th. Fr. Scand. p. 415; Nyl. Scand. p. 243.

Schuppen dunkelbraun, flacher anliegend, nicht so stark sorediös am Saume, die Apothezien flach, mit geschlängelt verbogenem Rande, nicht so stark bereift. Häufiger fruchtbar. An Zaunpfählen in Aschhauserfeld, Kaihausen, Dänikhorst, Querenstede, an entblößten Birkenwurzeln auf einem Wall in Rostrup. Eine sonderbare Fundstelle ist zu verzeichnen: erratischer Block in der Heide beim Visbecker Bräutigam, Lager C + rot, Pycnocon. 7—9 × 0,7 μ, gerade.

Zahlbr. Krypt. exs. 1533 f. myrm. möchte ich eher für f. vulgaris halten, die Schuppen haben hellere, graugrüne Färbung.

Man verwechsle die f. myrm. nicht mit Psora myrmecina Fr. = Friesii Ach., Th. Fr. Scand. p. 416, Nyl. Scand. p. 243. Lager C —, Paraphysen oben bräunlich, Sporen kleiner, Pycnoc. 3 μ lang. Aeußerlich ähnlich ist auch Toninia Caradocensis Lght.: Sporen 4teilig, spindelförmig.

*L. fuliginosa* (Tayl.). Th. Fr. Scand. p. 421; Nyl. Scand. p. 216; (L. confusa Nyl.), Flora 1876, p. 307; Beitr. p. 232; Nachtr. I, p. 231; 3, p. 482; 4, p. 598.

Exs.: Arn. exs. 1744.

Das Lager besteht aus gewölbten Schollen, die zu dichten Gruppen gehäuft sind, sie sehen schwärzlich oder kupferig braun aus, Apothezien glänzend schwarz, gewölbt, Hymenium schmal, Hypothezium dunkelbraun, Schläuche kurz, keulig, Paraphysen straff, oben keulig verdickt und gebräunt. Gehäuse rötlichbraun, Sporen selten gut entwickelt, 7—10 × 4—5 μ.

Selten auf den Granitblöcken der Hünengräber, häufig nur in kleinen Exemplaren, gern in den Ritzen des Gesteins: Steindenkmal bei Bischofsbrück, Glaner Braut, Kellersteine, selten auf einem Block des Visbecker Bräutigams, spärlich auf den Schmeersteinen bei Varnhorn, Steindenkmal an der Landwehrbäke, Granit der Steinsetzung in den Knokelsbergen an der Lethe, 7 Steinhäuser (spärlich auf dem ersten Denkmal nördlich am Wege), spärlich auf einem Block des einen Hünengrabes bei Oldendorf unweit Amelinghausen, auf den Steindenkmälern des Hümmlings: Hüvemühle, bei der Börger Mühle, und auf dem einzelnen Granitblock in der Sandwehe bei der Börger Mühle, bei Werpeloh, zwischen Lahn und Wehm, schön auf dem Denkmal in den Clöfer Tannen und bei der Clöfer Düne; Mehringer Steine bei Leschede, nur kleine, kümmerliche Pflanze.

Exs.: Arn. exs. 1234. Auf Granitblöcken des Steindenkmals Visbecker Braut in der Ahlhorner Heide (nicht an Granitblöcken bei Zwischenahn, wie es auf der Kapsel heißt).

Zw. L. 1086. Auf den „Schlingsteinen" bei Lindern im oldenb. Münsterlande.

Gattung **Catillaria** (Mass.) Th. Fr., Z. p. 133.

Lager mit Protococcus-Gonidien, welche nur von der Zellwand oder außer dieser noch von einer Schleimhülle begrenzt sind. Apothezien mit hellem, gefärbtem bis kohligem, vom Lager nicht berandetem, eigenem Gehäuse. Hypothezium hell, gefärbt oder kohlig, Paraphysen unverzweigt, Schläuche 8sporig, Sporen meist ziemlich klein, zweiteilig.

Sekt. Biatorina (Mass.) Th. Fr., Z. p. 134.

Apothezien mit hellem oder gefärbtem, weichem Gehäuse und Hypothezium.

1. Gloeocapsidium (Wain.) Zahlbr. p. 134.

Lager mit Gloeocapsa-ähnlichen Gonidien.

*C. micrococca* (Koerb.). Par. p. 155; Th. Fr. Scand. p. 571; Beitr. p. 466; Nachtr. 2, p. 322.

Exs.: Zw. L, 416, Arn. exs. 279, Arn. Mon. 243.

Lager dünnkörnig bis staubig, grünlich, Apothezien sehr klein, angedrückt, oder wenn vom Lager überragt, stark gewölbt, unberandet, im Alter auch wohl unregelmäßig verflacht, wachsartig, fahlgelblich, Hypothezium, Hymenium und Epithezium farblos, Sporen länglich, elliptisch oder etwas keulig, 8—10 $\times$ 2—3 μ, zweiteilig, weiß und undeutlich geteilt und Oeltröpfchen enthaltend, einzelne ungeteilt. Pycnoconidienbeh. sehr klein, Pycnoc. stäbchenförmig, 5—7 $\times$ 0,7—1 μ. Auf dem nämlichen Thallus außerdem Macropycniden. Stylosporen bogig, 2—6zellig, an beiden Enden schwach auslaufend, in der Mitte 2 μ dick, 20—25 μ lang, auch auf dem Zwackh'schen Exsiccat vorhanden, ob sicher zu L. micrococca gehörend, vermag ich nicht zn beurteilen.

Scheint bei uns nicht häufig zu sein, vielleicht aber manchmal übersehen. An jungen Eichen in Rostrup, desgleichen im Oldehave, Ostfriesland.

*C. prasiniza* (Nyl.). Hue Add. p. 151; C. prasina (Fr.) β byssacea (Zw.) Th. Fr. Scand. p. 573; Beitr. p. 466; Nachtr. 1, p. 229; 2, p. 322; 3, p. 489; 4, p. 597; Nordfr. p. 118.

Exs.: Zw. L. 592 a—d, 656. Malme Lich. suec. 24. Micarea prasina Fr. f. byssacea (Zw.).

Lager olivengrünlich, klümperig-körnig, feucht manchmal schleimig, Apothezien gewölbt oder scharf nach dem Rande abflachend, bleifarbig, stumpfbräunlich, schwarzgrün oder schwärzlich, Hypothezium ungefärbt oder leicht gelblich, die Paraphysen nach oben zu etwas gefärbt, K + violett. Sporen schmal länglich-eiförmig, 7—10 $\times$ 2,5—4 μ, Pycnoconidien stäbchenförmig, gerade, 7—10 $\times$ 2,5—4 μ, manche in der Mitte leicht geschwollen, 7—8 $\times$ 0,8—1 μ.

Namentlich an mittelstarken Eichen, besonders am Fuße der Stämme in Waldungen und kleinen Gehölzen nicht selten:

Gristede, Helle, Ohrwege, Herrenholz bei Vechta, Busch bei Varel, an Eschen bei Gießelhorst, am Holze eines Eichenstumpfes im Urwald und im Brook bei Linswege, Lornsen's Hain auf Sylt an Pinus maritima u. sylvestris. Schattenpflanze.

f. prasinoleuca Nyl. Hue Add. p. 151. C. prasina a laeta Th. Fr. Scand. p. 573; Beitr. p. 466; Nachtr. 1, p. 230; 4, p. 597. Exs.: Zw. L. 591, 593; Arn. exs. 1122. Arn. Mon. 245 als praziniza.

Lager weiß, etwas dünner und heller, Apothezien hell, weißlich oder hellbleigrau, größere und kleinere untermischt, Hypothezium und Hymenium ganz hell, durch K weniger oder gar nicht gefärbt, unter den geteilten Sporen manche ungeteilte eingestreut. Eine scharfe Trennung von der Hauptform nicht möglich.

Bei uns häufiger als die Stammform, in fast allen Waldungen des Ammerlandes an Eichen, im Lüßwald, Sunder, Oldehave, an Crataegus im Wischbusch bei Edewecht, Larix im Elmendorfer Holz, immer gern am Fuße der Stämme. Schattenpflanze.

Exs.: Arn. exs. 1472. Am unteren Stammende jüngerer Eichen im Wischbusch bei Edewecht.

f. sordidescens (Nyl.) Hue Add. p. 152 als Art; Th. Fr. Scand. p. 573; Nachtr. 1, p 230; Lecidea sordidescens Nyl.

Lager dünn, staubig-körnig, lauchgrün, die Apothezien hellbraun. Inneres wie bei f. prasinoleuca, Sporen etwas länger, kräftiger, länglich eiförmig, 8—10 × 3—4 μ. Doch wohl besser nur als Form von L. prasiniza zu nehmen.

Sicher nur an einer entrindeten Eiche im Urwald, genau zu meinem von Herrn v. Zwackh erhaltenen, von Nylander bestimmten Spezimen passend.

2. Protococcophila (Wainio) Zahlbr. p. 134.

Lager mit typischen Protococcus-Gonidien.

Gruppe der C. Ehrhartiana Th. Fr. Scand. p. 569.

Apothezien hell gefärbt, Paraphysen verleimt, nach oben zu nicht dunkler.

*C. Ehrhartiana* (Ach.). Th. Fr. Scand. p. 570; Nachtr. 4, p. 596.

Exs.: Zw. L. 680, Zahlbr. Krypt. exs. 1231, Mig. Krypt. exs. 28; Kerner Austr. Hung. 2760, Arn. Mon. 179.

Lager runzelig, strohgelblich, Apothezien wachsartig gelb, bald gewölbt, Hypothezium ungefärbt, Epithezium gelblich, Sporen 8—10 × 2,5—3 μ, nicht alle deutlich geteilt. Die Pycnoconidienform häufiger für sich allein. Lager runzelig-warzig, grau, ins gelbliche spielend, K + leicht gelblich, C —. Die Pycnoconidienbeh. groß, schwarz, warzig, zuerst ziemlich glatt, geschlossen, später unregelmäßig aufreißend, 2,5—3 × 1—1,3 μ. K färbt das Gehäuse schön violett.

Mit Apothezien an einigen als Pfosten dienenden alten Eisenbahnschwellen bei Wulsdorf (Dieckhoff), bei Celle und

Hudemühlen (S. Nachtr. 4, p. 596), die Pycnoconidienform an altem Holze an Lamkens Scheune in Gießelhorst.

C. sphaeroides (Mass.) A. Zahlbr. Biatorina pilularis Koerb. Par. 136, Lecidea subduplex Nyl.; Beitr. p. 466; Nachtr. 1, p. 229; 2, p. 322; 3, p. 489; 4, p. 597.

Exs.: Arn. exs. 323.

Lager ziemlich dick, körnig-klümperig, graugrün, Apothezien zahlreich, zerstreut oder geknäuelt gehäuft, jüngere und ältere untermischt, in der Jugend häufig flach und zart berandet, andere von Anfang an gewölbt, ältere gewölbt, viele fast kugelig, manche mit verflachtem Grunde, ledergelb bis braunrötlich, frisch wachsartig, fast wie Bacidia luteola aussehend. Hypothezium farblos oder leicht gelblich, Paraphysen stark verleimt, Sporen länglich, fast spindelförmig, durchschnittlich 12 × 4 μ messend, einfach, darunter welche mit zarter undeutlicher Querteilung.

Gern am unteren Stammende der Buchen, Hainbuchen, Eschen und Eichen in den ammerländischen Waldungen, auf nackter Rinde oder über Moosen, Vareler Busch, Baumweg etc.

Exs.: Zw. A. 1131. Moose überziehend an einer Buche im Rehagen am Dingsfelder Wege zwischen Gristede u. Wiefelstede.

Gruppe der C. atropurpurea Th. Fr. Scand. p. 564.

Apothezien bleibend flach oder später gewölbt, Paraphysen frei.

C. *lenticularis* (Ach.) Th. Fr. Scand. p. 567. Beitr. p. 471; Nordfr. p. 119: Lecidea lenticularis Ach.

Exs.: Arn. exs. 1393.

Lager klümperig, rissig, aschgrau, Apothezien bald gewölbt, mattschwarz oder bräunlich, kleine und große untermischt, manche vom Lager hellgrau berandet, vom Aussehen einer Rinodina, Hypothezium schwach gelblich, oberer Teil des Hymeniums schwach weinrötlich gefärbt, Paraphysen oben verdickt, braunrot, Sporen länglich, verschieden, 10—13 × 2,5—4 μ, geteilt oder manche ungeteilt.

An Granitfindlingen, die zeitweise vom Wasser überspült werden, am Zwischenahner See (bei Braders Bootshaus in Zwischenahn). An entblößten Steinen des verschütteten Steindenkmals im Flögelner Holz eine etwas abweichende Form: Apothezien kleiner, mattschwarz, erst flach, dann gewölbt, das Lager dünner, hellgrau, Paraphysen oben olivengrünschwärzlich, im Alter entwickelt sich eine starke dunkelrotbraune Deckschicht; im Aeußern stimmt sie fast zu Arn. exs. 1383. Auf Sylt kommt die Flechte vor an einigen Granitblöcken am Fuße des Morsumkliffs, bei hoher Flut mitunter überspült.

C. *atropurpurea* Schaer.

Exs.: Arn. exs. 76b.

Lager dünn, körnig, schwärzlich. Apothezien dünn berandet, schwarzbraun, etwas an die Apothezien der L. fuliginea

erinnernd, Hypothezium hell, die Paraphysen nach oben stark keulig verdickt, braun oder grünschwärzlich, K — durch Salpetersäure nicht verändert, Sporen 8zählig, länglich-elliptisch, deutlich zweiteilig, aber ungleich in den Hälften, einige in der Mitte leicht eingeschnürt, 8—11—12 × 3—4 μ.

An Holzwerk des alten englischen Hafens in Cuxhaven (Sandst. Nachtr. 1, p. 229 unter L. denigrata Fr. enthalten).

Die Apothezien der Flechte dieser Fundstelle sind dunkler und mehr gewölbt als gewöhnlich. Die Sporen sind etwas kleiner und weniger eingeschnürt als fast allgemein für L. atropurpurea angegeben wird (vergl. Arn. Lich. Münch. p. 82: 10—14 × 6 μ; Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 372: 11—13 × 5—5,5 μ; Th. Fr. Scand. p. 566: 10—14 × 5—7 μ; Stein Fl. Schles. p. 191: 10—14 × 5—7 μ). Skandinavische Probestücke in meinem Herbar stimmen aber genau zu unserer Flechte. Bei der verwandten C. adpressa (Hepp.) Koerb. Par. 143, Arn. Tirol XIII p. 142, Arn. exs. 1003, fehlt das Lager fast ganz, und die Apothezien sind flacher.

Gruppe der C. tricolor Th. Fr. Scand. p. 572.

Apothezien bläulich, dunkel oder mißfarbig. Paraphysen verleimt, nach oben hin dunkler.

*C. tricolor* (With.). Th. Fr. Scand. p. 574; Nyl. Scand. p. 207; Beitr. p. 466; Nachtr. 1, p. 230; 2, p. 322; 3, p. 489; 4, p. 597; Nordfr. p. 118.

Lager grau oder graugrün, manchmal etwas ins bläuliche spielend, ziemlich dick, knorpelig-rissig oder zerstreut-warzig, mit dünnem, weißlichem Vorlager, K + schwach gelblich, Apothezien angedrückt, Scheibe zuerst etwas eingesenkt und der Rand stark vortretend, dann flach, später auch wohl gewölbt und unberandet, von verschiedener Farbe: rotbraun, braunschwarz, tabaksfarben, bläulich, zuweilen bläulich bereift. Hypothezium ungefärbt, Paraphysen oben gelblich bis rotbräunlich, K + violett, Salpetersäure färbt rotbräunlich. Sporen verschieden geformt, länglich-elliptisch, etwas gebogen, keilförmig oder fast spindelförmig. Teilstrich zart, 8—12—14 × 2,5—4 μ.

Pycn. stets zahlreich, auch für sich allein, krugförmig berandet oder später warzig vortretend, Pycnoc. 4—4,5 × 1,5 μ am dicken Ende länglich eiförmig, gerade, an dem verschmälerten Ende mit kurzer, (0,5—1 μ lang und dick) aufgesetzter Spitze, Gehäuse K + violett, Salpetersäure färbt rotbraun. Die Pycn. auch auf den schwedischen Exemplaren in meinem Herbar stets vorhanden: (Westergotland leg. Stenholm, Blomberg, Södermanland leg. Blomberg, Insel Gotland Laurer) und von guter Beschaffenheit. Es befremdet, daß sich Th. M. Fries p. 575 auf Mudds Angaben beruft: Sperm. cylindro-arcuata, apices versus plus minus attenuata.

Im Gebiet recht häufig, fast in allen Waldungen im Ammerlande, an Eichen, Buchen, Hainbuchen, Eschen, Ahorn, Birken, Efeu und Ilex, im Barneführer Holz an Eichen, in Upjever an Birken, im Vareler Busch an Larix, im Baumweg an Carpinus, im Oldehave an Eichen, im Park zu Rastede an Eichen und Erlen, im Urwald bei Neuenburg, im Lüßwald an Eichen, im Scharnebeker Holz an Eichen und Buchen etc. etc. Sylt, an Larix und Birken.

Exs.: Zw. L. 1084. Lecidea tricolor With., Nyl. Scand. p. 207. An einem Ahornstamm bei Helle, Old.

Arn. exs. 1438. Biatorina tricolor With. An Eichen in der Waldung Altenkamp bei Gristede. (Auf der Kapsel heißt es allgemein: Eichen bei Zwischenahn).

Gruppe der C. globulosa Th. Fr. Scand. p. 575.

Apothezien klein, dunkel, bald gewölbt, Paraphysen verklebt, nach oben dunkler.

*C. globulosa* (Floerk.). Th. Fr. Scand. p. 575; Beitr. p. 466; Nachtr. 4, p. 597.

Exs.: Harm. Loth. 831, Mig. Krypt. exs. 53, Zw. L. 679.

Lager sehr dünn, oft kaum erkennbar, weißlich, K —. (Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 369: K + gelb). Die Apothezien klein, von Anfang an gewölbt, reinschwarz oder mit einem Stich ins bräunliche oder lederfarbene, Hypothezium farblos, Paraphysen verklebt, nach oben schwärzlich. Epithezium dünn, körnig, schwärzlich. K färbt die schwärzlichen Partien (nicht immer) olivengrün, Salpetersäure das Hymenium stellenweise schön rosarot. Schläuche schmalkeulig, Sporen länglich-elliptisch bis fast stäbchenförmig, zart geteilt, ungeteilte eingestreut, $8—12 \times 2—3\ \mu$.

Bei uns in größeren, lichten Gehölzen häufig an mittelstarken Eichen, in den Rindenfurchen wachsend. Anderwärts auch an Buchen, Tannen und an altem Holze, wie in Zw. L. 679.

*C. synothea* (Ach.). Th. Fr. Scand. p. 577; Nyl. Scand. p. 202. Lecidea anomala Fr.; 2. denigrata Fr.; Nyl. Par. p. 81; Beitr. p. 466; Nachtr. 1, p. 229; 4, p. 597; Ostfr. Nachtr. p. 203; Nordfr, II, p. 263: Lecidea denigrata Fr. Nyl.

Exs.: Zw. L. 394, Arn. Mon. 46.

Lager körnig, graugrün bis schwarz, K —, Apothezien angedrückt, unberandet, schwarz, angefeuchtet etwas heller, Hypothezium farblos oder schwach gelblich, Paraphysen nach oben zu dunkler, Schläuche keulig, $26 — 30 \times 12 — 15\ \mu$. Das Hymenium durch K ganz oder in den dunkleren Partien schön violett gefärbt, mit Salpetersäure rötlich-violett. Sporen elliptisch, länglich bis spindelförmig, zweiteilig, darunter ungeteilte, $8—14 \times 2{,}5—3{,}5\ \mu$. Manche sind leicht bohnenförmig gekrümmt. Pycn. zahlreich, auch für sich allein, warzig, Gehäuse K + violett, Pycnoc. elliptisch, $4—5{,}5 \times 2\ \mu$, etwas ungleich in Form und Größe, dabei $5{,}5 \times 1\ \mu$ und $4 \times 2\ \mu$.

An altem Holze, Latten, Zaunriegeln, Planken häufig, auch auf Phragmites des Daches der Windmühle in Zwischenahn. Auf Latten am Exerzierplatz in Donnerschwee bei Oldenburg eine Form mit dickem, weißlichem Lager und dichtstehenden Apothezien, die aussehen, als seien sie am Lager berandet. Die L. denigrata Fr. von Spiekeroog, Baltrum und Borkum zum Teil L. turgidula Fr.: Epithezium K —, Sporen einfach, 9—12 × 5—8, Hypothezium gelbbraun, Epith. dünn, trübgrünlich, Pycnoc. 4 × 1,5 μ —.

f. pseudoglomerella Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 370.

Exs.: Harm. Loth. 838.

Apothezien zu mehreren geknäuelt und gehäuft.

Nyl. Scand. p. 203: varians apotheciis simplicibus (= denigrata) aut glomerulosis (= pseudoglomerella Harm.).

Holzwände an Bertrams Ziegelei vor Edewecht.

f. misella Nyl. Scand. p. 202: Lecidea denigrata *misella Nyl. Par. p. 81; Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 370: L. misella Nyl.; Arn. Lich. Münch.: Biatora asserculorum Schrad.

Lager kaum erkennbar, aus zerstreuten Körnchen bestehend, Apothezien zerstreut, Hypothezium ungefärbt, Paraphysen verleimt, nach oben gelblich, durch K schön violett gefärbt, Schläuche kurzkeulig, 20—26 × 10—12 μ, Sporen klein, 6,5—10 × 2,5—3 μ, ungeteilt, dabei einzelne geteilte (vergl. Nyl. Par. p. 81). Pycnoc. gleichmäßger, 4 × 2 μ.

An Latten in Rostrup, Zaunlatten an der Chaussee zwischen Steinfeld und Damme.

Lecidea misella Nyl., Lapp. or. p. 177, Sandst. Helgol. p. 274; II, p. 28. Durch das Ausrufungszeichen (Nyl.!) ist angedeutet, daß Nylander selbst die Helgoländer Flechte als seine L. misella bestimmt hat. Synonyme sind Lec. anomala f. misella Nyl. Scand. p. 202, L. resinae *globularis Nyl. Scand. p. 213, L. asserculorum Ach. Univ. (1810) p. 170, Syn. p. 26, Biatora asserculorum Schrad. Th. Fr. Scand. p. 473, Arn. Lich. Münch., p. 72, Lec. denigrata Fr. *misella Nyl. Par. p. 81.

L. globularis Ach. Nyl. liegt vor in Zw. L. 1085 an faulenden Fichtenstrünken in Rygferswyl leg. Hegetschweiler. Lager kaum erkennbar, Apothezien fast kugelig gewölbt, reinschwarz. Hypothezium gelblich, Hymenium K + rötlich-violett, Schlauch kurzkeulig, Sporen ungeteilt, farblos, länglich, 8—10 × 3—4 μ. — B. asserculorum Schrad. in Arn. Mon. 172 und 307, Zahlbr. Krypt. exs. 1522: Hymenium und besonders das Epithezium K + rötlichviolett, Sporen 8—9 × 3—4 μ. — Nylander zieht die Flechte in Lich. Par. p. 81 als Subspezies zu L. (Biatorina) denigrata Fr.: „vix est nisi var. L. denigratae sporis simplicibus".

Bei L. denigrata Fr. und Catillaria synothea Ach. liegt die nämliche Aetzkalireaktion des Epitheziums vor, die Sporen sind zwar durchweg zweiteilig, aber es kommen auch ungeteilte

eingestreut vor; vergl. L. misella Nyl. Par. p. 81; wo neben den durchweg ungeteilten auch zuweilen zweiteilige vorkommen.

Die Helgoländer Flechte hat dunkelrotbraune Apothezien, gewölbt, einzelne jugendliche flach und leicht berandet, Hypothezium hell, Paraphysen oben knopfig verdickt, gebräunt, Sporen zu 8 im Schlauch, wasserhell, ungeteilt, länglichrund, 9—12 $\times$ 3—3,5 $\mu$. K färbt das Hymenium und Epithezium nicht!

Mit L. misella Nyl. = asserculorum Schrad. = globularis Ach. hat also die Helgoländer Flechte nichts gemein. Das Material ist sehr dürftig und kaum ganz sicher zu beurteilen. Ich möchte sie für eine zierliche Form von Lecanora umbrina Ehrh. halten.

*C. nigroclavata* Nyl. Pyr. Or. p. 75 f. lenticularis Arn. Tirol XXI, p. 138; Lich. Münch. p. 83; Nachtr. 4, p. 602.

Exs.: Arn. Mon. 180, 404.

Lager schwarz, dünn, durch Algenanflüge verunreinigt, Apothezien sehr klein, flach, mit deutlichem, zartem Rande, Hypothezium farblos oder schwach gelblich, Paraphysen frei, oben knopfig verdickt, Epithezium schwarzbraun, Schläuche kurzkeulig, 26—30 $\times$ 12 $\mu$ Sporen länglich oder keulenförmig, bei unserer Pflanze meist deutlich geteilt, oft mit 2—4 Oeltröpfchen, 8—12 $\times$ 2—3 $\mu$.

Auf Granit eines erratischen Blockes auf der Wittenhöhe bei Döhlen, auf einem Granitblocke des Hünengrabes in Dötlingen, auf Dachziegeln des jetzt abgebrochenen Hauses von Wilh. Schroeder in Zwischenahn.

Exs.: Zahlbr. Lich. var. 24. Auf Dachziegeln an genanntem Fundort.

Gruppe der C. rubicola Crouan.

Lager hellfarbig, Hypothezium und Epithezium hell, Pycnoconidien flaschenförmig.

*C. rubicola* (Crouan). Nyl. Flora 1869, p. 294; Hue Add. p. 156: f. abieticola Nyl.; B. Bouteillii (Desm.) Stein Fl. Schles. p. 189; Beitr. 466; Nachtr. 1, p. 230; 3, p. 489; 4, p. 597.

Exs.: Zw. L. 582, 586, Kerner Austr. Hung. 2761, Arn. Mon. 403, Zahlbr. Lich. rar. 128.

Lager graugrün oder weißlichgrau, staubig, überzieht die Zweige und Nadeln jüngerer Fichten und Tannen, nicht immer fruchtend. Apothezien klein, fleischrötlich, flach oder die Scheibe zuerst etwas krugförmig, mit hellerem Rande, später auch wohl gewölbt, Hypothezium ungefärbt oder etwas gelblich, Hymenium und Hypothezium ungefärbt, Sporen verschieden gestaltet, eiförmig, elliptisch, etwas gebogen oder geschwänzt zugespitzt, geteilt oder einfach, 8—12 $\times$ 2—4 $\mu$. Pycn. krugförmig, wie winzige Apothezien der Microphiale diluta (Pers.) aussehend. Pycnocon. keulenförmig-flaschenförmig, 3,5—4,5 $\mu$ lang, am schmalen Ende 1, am dicken Ende 1,5 $\mu$ dick, am

schmalen Ende auf etwa ein Drittel der Länge ziemlich gleichbreit, dann allmählig anschwellend.

Nicht selten an genanntem Substrat in Waldungen und Parkanlagen; Vareler Busch, Tannenkamp bei Zwischenahn, beim Visbeker Bräutigam, Upstallsbaum bei Aurich, Gr. Ahlen bei Wanna, Forstort Ihorst bei Westerstede, im Wildenloh, im Upjever, Barmbecker Forst etc.

Sekt. Eucatillaria Th. Fr., Z. p. 134.

Gehäuse der Apothezien und das Hypothezium dunkel oder kohlig.

A. Sporen größer, bis 30 μ lang.

*C. grossa* (Pers.). Nyl. Prod. p. 139; Scand. p. 239; Par. p. 94; Beitr. p. 471.

Exs.: Harm. Loth. 1133, Arn. exs. 1626, Zw. L. 423.

Lager dünn, häutig-knorpelig, graugrünlich, K + leicht gelblich, Apothezien groß, bis 1,5 mm im Durchmesser, einzelne noch größer, schwarz, mit zumeist flacher, rauher Scheibe und hin- und hergebogenem, glänzendem, gut entwickeltem Rande, später Scheibe gewölbt, unregelmäßig, manche von weißgrauer Linie nach dem Rande zu begrenzt. Kräftiges, bläulichschwarzes Gehäuse mit heller Mittelschicht, Hypothezium schwarz, in smaragdgrün übergehend, Paraphysen verleimt, hell, Epithezium schwärzlichgrün. Salpetersäure färbt die grünschwärzliche Zone des Hypotheziums und des Epitheziums schön purpurrot oder weinrot. K ebenfalls purpur bis violett. Schläuche zylindrisch, keulig, kräftig, Sporen breit, sohlenförmig, mit breiter Querteilung, schön gesäumt, stark lichtlichtbrechend, 25—30 × 12—14 μ. Pycn. selten, Pycnocon. zylindrisch mit abgerundeten Enden, in der Mitte etwas geschwollen, 2,5—3 × 0,8—1 μ, Gehäuse der Pycn. großzellig, schön grün, Salpetersäure färbt rosenrot.

Selten, an einer Esche im Baumweg, an einer Esche und einigen Zitterpappeln im Jührener Busch, an Eschen im Rottforde bei Linswege.

B. Sporen kleiner, 20 μ kaum erreichend.

*C. Laureri* Hepp. Th. Fr. Scand. p. 582; Lecidea intermixta Nyl. Scand. p. 194; Hue Add. p. 152; Beitr. p. 466; Nachtr. 4, p. 597.

Exs.: Zw. L. 793, Zahlbr. Lich. var. 109., Malme Lich. suec. exs. 4.

Lager knorpelig-rissig, grauweiß oder gelblich, K + gelb, Apothezien kleiner als bei C. grossa, unregelmäßig geschwollen, weich, die flacheren meist heller berandet, Hypothezium und der untere Teil des Hymeniums bis über die Hälfte braunrötlich. K schön purpurrot-violett, Epithezium smaragdgrün bis grünschwärzlich, Salpetersäure färbt rosenrot, Paraphysen

fast verleimt, Sporen 12—18 × 6—7,5 μ, schmal gesäumt, oberer Teil wenig dicker und kürzer.

Pycn. anscheinend selten, Schläuche K + rosenrot. Pycnoc. stäbchenförmig, 2,2—3 × 1 μ.

Die Flechte ist bei uns selten, an mehreren Buchen im Rehagen bei Dingsfeld; von Jaap im Buchwedel bei Stelle an Buchen gefunden. Nach Nordosten zu ist die Flechte häufiger z. B. in Holstein, auf Rügen, in Dänemark und Südschweden.

Gattung **Bacidia** (D. Not.) A. Zahlbr. p. 135.

Lager mit Protococcus-Gonidien. Apothezien mit hellem oder dunklem, vom Lager nicht berandetem, eigenem Gehäuse. Paraphysen unverzweigt, Hypothezium hell oder dunkel, Schläuche 8, ausnahmsweise 16sporig, Sporen farblos, parallel 3 bis vielzellig, länglich, spindelförmig bis nadelförmig.

Sekt. Weitenwebera (Spr.) Zahlbr. p. 135.

Sporen länglich, finger- bis spindelförmig, parallel 4—8, ausnahmsweise 10teilig, gerade oder leicht gekrümmt, an beiden Enden gleichgestaltet. Pycnoconidien kurzwalzig.

*B sabuletorum* Floerk. Nyl. Scand. p. 204; Par. p 81; Hue Add. p. 156; B. hypnophila (Ach.) Th. Fr. Scand p. 373; Beitr. p. 467; Nachtr. 3, p. 489; 4, p. 597; Ostfr. p. 183.

Exs.: Malme Lich. suec. exs. 37, Flag. 150, Arn. Mon. 181.

Lager ausgebreitet, kleinkörnig oder ins staubige übergehend, schmutzig grau oder graugrünlich, Apothezien sitzend, Scheibe zuerst flach oder etwas eingesenkt, später gewölbt, oft aber auch von Anfang an gewölbt, verschiedenfarbig, fleischrot, lederfarben, braunschwarz bis schwarz, Hypothezium rötlichbraun oder gelblich oder fast ungefärbt. Paraphysen kräftig, ziemlich verleimt, Epithezium gelblich, Schläuche bauchig, Sporen von verschiedener Länge und verschieden gestaltet, im Grundzug spindelförmig, mehr oder weniger spitz oder auch abgerundet an den Enden, 4—8teilig, 20—30 × 5—7,5 μ. K verändert die dunkeln Partien wenig, Aetzkali schwach violett, Salpetersäure rosarot.

Ueber Moosen in Fugen der Kirchhofsmauer in Zwischenahn, am Fuße der Kirchhofsmauer in Nordloh auf Backsteinen und über Moosen, an der Kirchhofsmauer in Rastede, an bemooster Rinde einer alten Eiche im Baumweg (Sporen 4—8teilig); Spiekeroog an einem Walle über Moosen und Pflanzenresten. Die Spiekerooger Pflanze hat außer 4—8teiligen eingestreut 12teilige Sporen, sie sind im allgemeinen schmäler, 18—28 × 4—4,5 μ. Hypothezium und Epithezium gelblich.

*B. Naegelii* Hepp. Nyl. Par. p. 82; Stein Fl. Schles. p. 183; Beitr. p. 467; Nachtr. 1, p. 230; 2, p. 322; 4, p. 597; Ostfr. p. 192.

Exs.: Zw. L. 396, Harm. Loth. 849.

Lager dünn, körnig, rissig oder ergossen, weißlich oder grau. Apothezien anfangs flach und dünn berandet, später

gewölbt, rotbraun bis braunschwarz. Hypothezium ungefärbt, oberer Teil des Hymeniums manchmal hell-violettbräunlich gefärbt, Epithezium gelblich. Schläuche breit-keulenförmig, Sporen durchweg 4teilig, junge 2teilig, einzelne 8teilig eingestreut, stumpf, spindelförmig, meist etwas gebogen, 15—26 × 4—6 μ. Salpetersäure färbt die dunkeln Partien leicht rostfarben. Die mit B. Naegelii an unsern Fundstellen zusammen gefundenen Pycn. mit gebogenen Pycnoc. (12—15×1—1,5 μ), waren versprengte Pycn. von andern Flechten, die an denselben Stämmen vorkamen z. B. Lecania dimera Nyl. oder Opegrapha cinerea Chev., einmal fand ich dagegen Pycnoc., die etwas ungleich gerade und abgestumpft sind, 6—7 × 1,3—1,5 μ messend. Sie dürften hierher gehören. Nyl. gibt an, Par. p. 82: „Sperm. arcuata, 11—15×0,5 μ"; Th. Fr. Scand. p. 379: „Spermatica recta v. rectiuscula, elongato v. cylindrico-oblonga, 0,006—10 mm longa et 0,0015—20 mm crassa".

Häufig, an Pappeln, Weiden, Ulmen, gern an freistehenden Bäumen, an einer Balsampappel in Zwischenahn, Birken in Deepenfurth, an Efeu, der eine Esche umschlingt, daselbst an Sambucus zusammen mit Lecania cyrtella Ach. und Bacidia Friesiana Koerb., manchmal ist Lecania dimera Nyl. vergesellschaftet, z. B. Edewecht, Helle, oder Bacidia arceutina Ach. z. B. Norderney an Salix und Pappeln.

*B. cinerea* (Schaer). Koerb. Par. p. 164; Arn. Lich. Münch. p. 86; Beitr. p. 467; Nachtr. 4, p. 597.

Exs.: Zw. L. 898, Arn. Mon. 47, 115, 116.

Lager dünn, körnig oder staubig, grünlichgrau, Apothezien klein, bald gewölbt, wachsgelb, Hypothezium und Epithezium farblos, die Sporen bei unserer Pflanze schlecht entwickelt, fingerförmig, leicht eingekrümmt, ungeteilt oder mit 1—3 Querteilungen, 12—20 × 2—4 μ; solche Sporen sind auch bei Zw. L. 898 zu beobachten in jüngeren Apothezien. Reife Sporen sind fast 6—8—12zellig.

An Callunastämmchen im Willbrook im Jahre 1887 gefunden, der sel. Lahm bestätigte meine Bestimmung, derzeit wurden 4—12teilige Sporen gefunden. Das jetzt noch zur Verfügung stehende Material von diesem Fundort hat nur jugendliche Apothezien.

An Sorothamnus in der Heide bei Bergedorf, Oldenb., in Spuren, zusammen mit Lecanora umbrina Ehrh. und Bacidia corticola Anzi.

*B. chlorococca* Graewe. Th. Fr. Scand. p. 380: f. hilarior Th. Fr. l. c.

Exs.: Arn. 1660, Zahlbr. Krypt. exs. 752.

Lager dünnkörnig, schmutzig graugrün, Apothezien rotbraun, oft fast hellbraun, klein, angedrückt, gewölbt, Hypothezium hell, Epithezium olivengrün, Schläuche breitkeulig, fast aufgeblasen, 8sporig, Paraphysen verleimt, oben nicht gefärbt, Sporen farblos,

spindelförmig, meist gekrümt, an beiden Enden zugespitzt oder nur an einem Ende schmäler, 8teilig, 25—28 × 3—4 μ. Von Erichsen an Pinus montana in der Haake gefunden. Beitr. zur Flechtenfl. der Umgeb. von Hamburg u. Holsteins, in Verhandl. Nat. Ver. Hamburg 1905, 3. Folge XIII, p. 70.

*B. Nitschkeana* Lahm. Th. Fr. Scand. p. 381; Beitr. p. 467; Nachtr. 4, p. 598.

Exs.: Zw. L. 534 a b, 587, Arn. Mon. 48, Zahlbr. Krypt. exs. 1232, Harm. Loth. 853, Malme Lich. suec. exs. 25: Micarea prasina (Fr.) Hedl. var. Nitschkeana (Lahm) Hedl.

Lager körnig-schorfig, graugrün oder weißgrau, Apothezien klein, angedrückt, gewölbt und unberandet, schwarz oder mit einem Stich ins blaugraue oder bräunliche. Hypothezium ungefärbt, Paraphysen locker, Epithezium schmutzig grünlich, Schläuche birnförmig, keulig, 30—35 × 15 μ (oben). Sporen spindelförmig oder lang elliptisch, gerade oder halbmondförmig gekrümmt, 13—18 × 3—4 μ, vierteilig, manchmal die Teilungen nur undeutlich und erst nach Einwirkung von Kalilauge gut zu erkennen. K färbt die dunkeln Partien des Hymeniums schön violett, auch Salpetersäure erzeugt ähnliche Färbung.

Es besteht eine starke Verwandtschaft mit Catillaria synothea Ach., weicht im ganzen eigentlich nur ab durch die 4teiligen Sporen.

An Zweigen von Weymouthskiefern auf dem Höstjekamp vor Elmendorf, an Föhrenzweigen und Stämmen in Rostrup, Sorothamnus bei Bergedorf, Old., an Myrica Gale bei Fiekensholt und Südholt, an einem Pflaumenbaum in Zwischenahn etc.

*B. milliaria* Fr. Nyl. Scand. p. 205; Th. Fr. Scand. p. 381: a. ligniaria (Ach.); Arn. Lich. Münch. p. 86: B. ligniaria Ach.; Beitr. p. 467; Nachtr. 1, p. 230; 4, p. 597; Nordfr. p. 125.

Exs.: Migula Krypt. exs. 1.

Lager kleinkörnig, auch wohl stellenweise staubig aufbrechend, weißlich oder grünlichgrau, K — C — (über Moosen an einem Block des Visbecker Bräutigams eine Pflanze, bei gleichem inneren Bau — Sporen 4—8zellig — K (C) + rosenrot!)

Apothezien halbkugelig gewölbt, unberandet, schwarz, Hypothezium farblos, Epithezium grünschwärzlich, Jod färbt das Hymenium dauernd schön blau, K verändert nicht, Salpetersäure färbt die dunkeln Partien rötlichviolett. Schläuche keulig, Sporen stumpf spindelförmig, 4—6—8zellig, 18—28 × 4—5 μ.

Häufig auf torfiger Erde und auf Heideboden, an Erdwällen in anmoorigen Gegenden, im Kehnmoor ganze Strecken Heideland, das zeitweise unter Wasser steht, überziehend; dort auch über Riedgräsern, an Calluna, an umherliegenden Reisern- und Hauspänen, auf Docken der alten Ziegelei in Edewecht und alten Pfählen daselbst, über Glasschlacken in Rickmers Garten

in Zwischenahn, in der Heide bei Barlage an der Stelle, wo die alte Ziegelei gestanden hat, an Backsteintrümmern; Föhr, in der Tannenschonung bei der Laurentiuskirche.

Var. triseptata Nyl. Hue Add. p. 160 mit vierteiligen Sporen und ausdauernder Jodfärbung, Paraphysen straffer, nach oben hin schön blaugrün, was Stein Fl. Schles. p. 187 generell angibt.

Auf sandigem Heideboden im Wildenloh; in der Haake bei Harburg von Kausch gefunden (S. Erichsen, Nat. Ver. Hamburg 3, p. 69).

*B. trisepta* Naeg. Nyl. Flora 1877, p. 232; Hue Add. p. 160; Beitr. p. 467; Nachtr. 1, p. 230.

Exs.: Arn. Mon. 118, 269, 270, 357, Zw. L. 276.

Lager dünnkörnig, hellgrün, K (C) + rot. Apothezien mattschwarz, bleigrau, abblassend, Hypothezium farblos. Epithezium schmal, grünlichschwarz, Schläuche keulig, oben ziemlich aufgeblasen, Sporen stumpf spindelförmig, etwas gebogen, 4teilig, 12—22 × 4 μ.

Jod färbt das Hymenium dauernd tiefblau, K verändert nicht, dagegen färbt Salpetersäure das Epithezium hell rostfarben. Pycnoconidien selten, nadelförmig, gerade oder leicht gekrümmt, in der Mitte etwas dicker, 6,5—8 × 0,7 μ, Gehäuse durch Salpetersäure rostrot gefärbt.

Sicher nur an einer Esche im Jührener Busch, in der Farbe der Apothezien mit Arn. Mon. 269 übereinstimmend. Die Flechte von Edewecht, Beitr. p. 467, hat außer 4teiligen Sporen auch eingestreut solche, die bis 8 Teile zählen, Hypothezium etwas gelblich gefärbt, Epithezium dick, grünlichbraun, Sporen 12—26 × 5—6 μ.

*B melaena* Nyl. Scand. p. 205; Th. Fr. Scand. p. 381; Nachtr. 1, p. 230; 2, p. 322, 4, p. 598.

Exs.: Zw. L. 657, 675, Arn. Mon. 49, 248, 249, 407, Malme Lich. suec. 27, Zahlbr. Krypt. exs. 362.

Lager schwarz, dünn klümperig-körnig, Apothezien schwarz, gewölbt, unberandet, manche runzelig geschwollen, Hypothezium nußbraun oder braunrötlich, das ganze Hymenium mehr oder weniger grünlichbraun, Epithezium schwärzlich oder grünlich, Paraphysen zart, stark verzweigt, stark in Gallert gebettet, Salpetersäure färbt alle dunkeln Partien rosenrot, Schläuche aufgeblasen keulenförmig, Sporen länglich, die Enden stumpf, am unteren Ende dünner, längere Sporen meist etwas gekrümmt, 2—4teilig, die zweizelligen fast eiförmig, 12—20 × 4—5,5 μ.

Auf dem Hirnschnitt eines Eichenstumpfes in Deepenfurth, an einem Pfahl am Wege zwischen Sandkrug und Hatten, von Dieckhoff an alten Eisenbahnschwellen gefunden, die zur Einfriedigung eines Bahndammes bei Wulsdorf dienen.

Sekt. Eubacidia A. Zahlbr. p. 135.

Sporen schmal und lang, nadel- bis fast haarförmig, seltener spindel- oder stäbchenförmig, gewöhnlich an einem Ende zugespitzt, parallel, 6 bis vielteilig.

*B luteola* Ach. Nyl. Scand. p. 209; Par. p. 82; Beitr. p. 467; Nachtr. 4, p. 598; Nordfr. II, p. 280.

Exs.: Arn, Mon. 408, Zahlbr. Krypt. exs. 558, 558b, Migula Krypt. exs. 27.

Lager aus Körnchen bestehend, die manchmal ans Schuppige streifen, hellgrün oder graugrün, hin und wieder auch fehlend, Apothezien sitzend, erst stark berandet, mit fast krugförmig eingesenkter Scheibe, der Rand der jugendlichen Apothezien ist manchmal bereift, später verschwindet der Rand fast ganz und die Scheibe wölbt sich halbkugelig vor, glatt oder warzig, fuchsrot oder hellbräunlich oder fast ziegelrot. Hypothezium fast farblos oder leicht gelblich, Epithezium dünn, farblos, Sporen lang nadelförmig, an einem Ende meist dicker, 45 bis über 100 μ lang, 3—4 μ breit, undeutlich oder deutlich geteilt, 6—8 und mehrteilig. Geringfügige Abweichungen in der Farbe der Apothezien ab und zu; unwesentliche Formen sind

f. ochrocarpa Arn. Fragm. XI, p. 8: Apothezien verblaßt, lederfarben, z. B. an Apfelbäumen, Eschen und Roßkastanien in Wittenheim bei Westerstede.

f. anceps Arn. l. c.: Apothezien dunkelbraunrot, z. B. an einem Apfelbaum in Zwischenahn.

Pycn. schön an Eschen im Brook bei Garnholz: klein, krugförmig, gleichfarbig mit den Apothezien, Pycnoc. lang haarförmig, gebogen, 12—14 × 0,8 μ, gleich dick, ausgestreckt 18—20 μ lang.

B. luteola ist häufig, gern an freistehenden Bäumen und Ulmen, Weiden, Pappeln, Obstbäumen, Eschen, Roßkastanien etc., Föhr, Nordstrand.

*B. endoleuca* Nyl. Flora 1872, p. 356; Par. p 83; B. atrogrisea Koerb. Par. p. 133; Beitr. p. 467; Nachtr. 1, p. 230.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 258.

Lager kräftig, runzelig, aschgrau oder graugrün, Apothezien flach, mit glänzendem Rande, später gewölbt, glatt oder warzig oder abgeflacht, schwarz bis schwarz-purpurrot. Gehäuse außen violett, Paraphysen schwach verleimt, oben etwas keulig verdickt. Das dickkörnige Epithezium schwärzlich violett oder dunkel-smaragdgrün, meistens auch ein Teil des Hymeniums so gefärbt. Hypothezium mehr oder weniger rötlichviolett, durch K verstärkt. Salpetersäure verändert mehr ins weinrote. Sporen nadelförmig, kräftig, meist an einem Ende verdickt, gerade oder gekrümmt, 40—100 × 2,5—4 μ, 4—8—16teilig.

In unseren Waldungen wohl die häufigste Art dieser Sektion; gern an Eschen, auf Efeu übersiedeln, auch an Eichen, Sorbus, Corylus, Ahorn, Buchen und Hainbuchen, Zitterpappeln etc.

Manchmal auch in der f. ecrustacea Oliv. Exp. II, p. 19. Lager ganz dünn, firnisartig oder ganz fehlend. Ferner findet man eine Form, deren Apothezien durchweg helles Hymenium und fast farbloses Hypothezium besitzen, das Epithezium ist dünn, aber gut gefärbt. Vergl. B. intermissa Nyl. Th. Fr. Scand. p. 348.

Exs.: Migula Krypt. exs. 52. An Eschen bei Gießelhorst.

*B. chlorotica* (Ach.). Nyl. Lapp. or. p. 153; Par. p. 84; Hue Canisy p. 76; B. albescens Zw. Hepp., Arn. Lich. Münch. p. 89; B. phacodes Koerb. Par. p. 130; Beitr. p. 467; Nachtr. 1, p. 230; 2, p. 322; 3, p. 489; 4, p. 598; Ostfr. Nachtr. p. 491.

Exs.: Arn. Mon. 382, Malme Lich. suec. 34, Zahlbr. Krypt. exs. 1233, Zw. L. 979, 941, 339 B.

Lager graugrün, kleinkörnig staubig, K —, Apothezien zahlreich, klein, angedrückt, gewölbt aus verflachtem Grunde, wachsartig im Aussehen, weißlich, ins gelbliche oder bleigraue spielend oder gelbrötlich. Hypothezium ungefärbt oder etwas gelblich, das ganze Hymenium hell, Paraphysen verleimt, Schläuche keulig, 40 × 10 μ, Sporen 20—32 × 1—2 μ, nadelförmig, an einem Ende etwas dicker, etwa 6—12 teilig, meist mit undeutlichen Teilstrichen.

Häufig, gern an Ilexstämmen in schattigen Waldungen, z. B. im Ammerlande viel, im Nubbert bei Varel, im Urwald an Frangula, im Schützhof bei Zwischenahn, an einer Esche in der Waldung Altenkamp bei Gristede, an einer Esche im Jührener Busche, einer Eiche im „Schwienpatt" bei Helle zusammen mit Lecanora expallens, in der Dunghorst bei Gristede zusammen mit Catillaria prasiniza Nyl., am Fuße junger Eichen bei Grundoldendorf, Stade.

Exs.: Zw. L. 1048. An Ilex im Busche Schützhof bei Zwischenahn, Lecidea chlorotica (L. albescens Hepp.) Nyl.

Arn. exs. 1661. An Ilex einer Waldung (Luers Busch) bei Helle: Bacidia albescens Hepp.

Die in diesen beiden Exsiccaten vorliegende ilexbewohnende Pflanze ist von besonders zierlichem Aussehen, noch zarter als in Zahlbr. Krypt. exs. 1233, der sie am meisten gleicht. Die Schläuche sind kürzer und dicker als bei den Exemplaren von anderen Substraten, 32 × 13 μ, die Sporen liegen im Schlauch etwas gewunden, sie sind kürzer und zarter, 20—28 × 1—2 μ, ziemlich gleich dick, ungeteilt oder mit undeutlichen Querteilungen. Hypothezium und Hymenium ungefärbt.

An Ilex auch häufig ein steriles, graugrünes Lager, das hierher gehört.

An Ilex in Ohrwege eine kräftige Form, bleigrau angehauchte Apothezien, Sporen 35—45 × 1,5—2,5 μ, sie erscheinen in den Schläuchen etwas gewunden gelagert, frei sieht man sie oft wie ein Pfeilbündel angeordnet

Auf den Nordseeinseln Borkum, Juist, Norderney, Baltrum und Spiekeroog eine hübsche Form auf altem Leder, das in

den Dünen umherliegt: Lager meist kreisförmig fleckig, dünnstaubig, graugrün, Apothezien klein, stark gewölbt, zu Gruppen gehäuft, schön rotbraun.

Auf der Insel Juist auch an alten Knochen gefunden (conf. Zw. L. 941, von umherliegenden Knochen auf der Alpe Kiralihegy).

f. intermedia Hepp. Arn. Münch. p. 89.

Exs.: Zahlbr. Lich. rar. 129. Bac. alb. var. intermedia (Hepp.) Arn.

Zw. L. 584. Arn. exs. 1174. Bacidia intermedia Krph.

Zw. L. 980. B. chlorotica gehört auch zur f. intermedia Hepp. Arn.

Apothezien schön hellbraunrot oder gelbrot, kräftig, die Sporen kräftig und meist gut geteilt, 26—32 × 1,8—2 μ.

Hierhin ein Teil der Funde an altem Leder auf den Inseln, an altem Holz auf Norderney, an Eschen in der Dunghorst bei Gristede.

*B. inundata* (Fr.) Koerb. Par. p. 135; Beitr. p. 468.

Exs.: Zw. L. 653, Arn. Mon. 182, 441.

Lager klümperig, dünn, graugrün, K —, Apothezien rötlichbraun bis lederbraun, flach mit blasserem Rande, bald gewölbt, dann rotbraun, mißfarbig, schwärzlich, Gehäuse gelbbräunlich, Hypothezium blaß gelblich oder farblos, Paraphysen oben etwas verdickt, farblos oder nach oben hin etwas bräunlich gefärbt, bei dunklen Apothezien stärker, K und $NO_5$ färbt die dunklen Partien rötlichviolett, aber die Färbung stellt sich nicht immer sicher ein, Sporen undeutlich geteilt, 4—8 teilig, nadelförmig, an einem Ende spitzer auslaufend, gerade oder etwas unregelmäßig gebogen, 30—40 × 1—2 μ.

An der feuchten Backsteinmauer eines Stallgebäudes in Zwischenahn.

*B. arceutina* (Ach.). Arn. Flora 1871, p. 53: Lecidea effusa Nyl.; Beitr. p. 467; Nachtr. 1, p. 230; Ostfr. p. 193.

Exs.: Arn. Mon. 311.

Lager zart, körnig-warzig oder geglättet, weißlich oder grau, Apothezien klein, sitzend, in der Jugend flach berandet, später gewölbt und unberandet, rötlichbraun, lederbraun oder schwarzbraun, jugendlich angefeuchtet durchscheinend, Excipulum außen gelbbraun, Hypothezium farblos oder hellgelb, Epithezium körnig, bräunlich oder gelblich, in helleren Apothezien weniger deutlich, Sporen schmal nadelförmig, an einem Ende spitz zulaufend, Teilungen undeutlich, 4—16 teilig, 40—60 × 1—2 μ messend, in den Schläuchen zuweilen etwas spiralig gewunden.

K und $NO_5$[1]) verändern die Farbe des Hypotheziums und Epitheziums nicht.

---

[1]) Statt der wirklichen chemischen Formel für Salpetersäure $HNO_3$ ist hier wie auch sonst in dieser Arbeit, die von Th. M. Fries in der Lichenogr. Scand. gebrauchte Abkürzung $NO_5$ beibehalten (siehe im Eingang dieser Arbeit unter „Abkürzungen").

Häufig an verschiedenen Laubbäumen, im Walde und an Bachufern, an Eschen in den ammerländischen Waldungen viel verbreitet, im Vareler Busch, im Oldehave zusammen mit Lecania cyrtella, an Eichen in Aschhausen, an einer Birke in Deepenfurth; mit Bacidia endoleuca und Lecidia tenebricosa Nyl. an Efeu in den Mansholter Wäldern.

Die Apothezien von verschiedener Größe und Farbe, eine Form mit größeren, gröberen Apothezien, tabaksbraun bis schwarzbraun — als Stammform anzusprechen — z. B. an Pappeln in Gristede, Weiden in Kaihausen, Eschen bei Ohrwege und Helle, daneben besteht eine Form mit dunklerem, fast schwarzem Lager und kleinen, dunklen Apothezien, z. B. an Eschen bei Helle und Aschhausen.

Als var. effusa Sm. Nyl. Par. p. 84, Oliv. Exp. II, p. 21, bestimmte Nylander mir eine Form mit stumpf-hellbraunen, gegewölbten Apothezien an einem Apfelbaum in Edewecht, frühere Funde an einer Weide und Erlen von Norderney, Eschen bei Klampen, Ilex bei Ohrwege. Daneben eine Form mit hellem, dünnem, geglättetem Lager und sehr zierlichen, kleinen, gelbbraunen bis fuchsrotbraunen Apothezien: f. deminuta Th. Fr. Scand. p. 353, Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 378: Eschen bei Ohrwege, Mansholt, im Oldehave etc.

*B. muscorum* Sw. Nyl. Scand. p. 210. Lecidea bacillifera Nyl. f. muscorum Sw. Nyl. Par. p. 84; Bacidia atrosanguinea (Schaer.) var. muscorum (Sw.) Oliv. Exp. II, p. 23; Ostfr. Nachtr. p. 491; Nordfr. II, p. 262.

Exs.: Arn. Mon. 51, Kerner Austr. Hung. exs. 2350, Harm. Loth. 888, Zahlbr. Krypt. exs. 54.

Lager warzig-faltig, oder körnig aufgelöst, graugrün, Apothezien erhaben sitzend, schwarz, manchmal mit etwas bräunlichem Schimmer, flach und berandet, entweder flach bleibend oder bald gewölbt. Gehäuse und Hypothezium und unterer Teil des Hymeniums braunrot, Paraphysen kräftig, schlank, ziemlich frei, Schläuche keulig, Hymenium nach oben olivengrünlich bis schwarzgrünlich und smaragdgrün, Sporen nadelförmig, an den Enden in stumpfe Spitzen auslaufend, 6—8 bis 12teilig, 30—39 $\times$ 2,5—3 $\mu$. — K. färbt das Excipulum und Hypothezium dunkler violett, $NO_5$ hinzugefügt, erscheinen die gefärbten Partien, meist das ganze Hymenium, schön hell amethystfarben. Inseln Juist und Borkum auf Dünensand, auf Borkum auch auf altem Leder, Insel Röm auf bloßem Dünensande; Sylt, Erdschollen in Morsum.

*B. cirumpallens* Nyl. Flora 1866, p. 370; Hue Add. p. 168.

Lager dünn, häutig ergossen, grau mit einem Schimmer ins braunrötliche, K — C —, Apothezien schwarz, sitzend, mit dünnem, stumpfem, unterseits und seitlich braunem Rande und etwas vertiefter, leicht bereifter Scheibe, später die Scheibe flach oder gewölbt. Rand zurücktretend. Gehäuse außen rotbraun,

Hypothezium fast farblos, Paraphysen kräftig, 1,5 μ dick, oben knopfig verdickt, 4 μ, ziemlich frei, Schläuche langkeulig, oben 8—10 μ dick, Hymenium ca. 50 μ im Durchmesser, oben smaragdgrün, Epithezium stellenweise dickkörnig, dunkelsmaragdgrün, Sporen kurz nadelförmig bis fast walzig, gerade oder leicht gebogen, an einem Ende meist etwas dicker, an den Enden in stumpfe Spitzen auslaufend, 13—26 × 2,5—3 μ, normal vierteilig, jüngere zweiteilig, K färbt das Excipulum rötlichviolett, das Hypothezium nicht, das Epithezium dunkler, hinzugefügte $N\,O_5$ das Exipulum kräftig rötlich, das Hymenium und Epithezium schön hell amethystfarben. Jod färbt schön dauernd blau. Durch das fast farblose Hypothezium, die kräftigen Paraphysen, die kurzen 4teiligen Sporen von B. muscorum unterschieden.

Insel Sylt, in einem Dünental. Nordfr. p. 118.

*B. Friesiana* Koerb. Par. p. 133; B. coerulea Koerb. Par. p. 134; Lecidea Norrlini Lamy Cat. nro. 413; Beitr. p. 468; Nachtr. 4, p. 598; Ostfr. p. 193; Nordfr. II, p. 265.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 753 (helle, rötlichgelbe Apothezien: f. carnea Oliv. Exp. II, p. 24), Rabh. Lich. eur. 524, Zw. L. 278B, Arn. exs. 168.

Lager kleinkörnig, grau. Apothezien blaugrau, blaßbraun oder mißfarben, angefeuchtet mit hell durchscheinender Scheibe und scharfem, schwarzem Rande, Gehäuse smaragd oder olivengrün, Hypothezium ungefärbt, Paraphysen oben langkeulig verdickt, hell, nach oben hin mit leicht grünlichem Schimmer, Sporen kräftig, erst nadelförmig, gerade, 38—45 × 2 μ, 4 bis 8teilig, nicht immer deutlich geteilt. Salpetersäure färbt die dunklen Partien des Gehäuses und Hymeniums rosenrot.

An Sambucus im Gebiet zerstreut, schön an Sambucus bei Aue nnd Kaihausen, zusammen mit Bac. Naegelii Hepp. und Lecania cyrtella Ach. und Lecanora Sambuci Pers. an jungen Eschen bei Kaihausen mit zarterem Lager und blauschwarzen Apothezien. Norderney, an Sambucus mit Bac. Naegelii und Lecidea parasema Ach. zusammen; Nordstrand, an Sambucus.

*B. Beckhausii* (Koerb.) var. poliaena (Nyl.). Arn. Flora 1871, p. 53: Lecidea stenospora Nyl. Scand. p. 210; Harm. Cat Lich. Lorr.: L. stenospora var. poliaena Nyl.

Lager häutig, dünn, grünlich oder weißlich, Apothezien klein, zahlreich, schwärzlich (nicht rein schwarz), angefeuchtet bleigrau oder olivengrünlich durchschimmernd, Rand schwarz, wie bei B. Friesiana, gewölbt, nackt oder einzelne bereift, Gehäuse olivengrünlich, Hypothezium farblos, Paraphysen verleimt, nach oben hin grünlich, Epithezium körnig, nicht immer entwickelt, K färbt Epithezium und Gehäuse violett, das ganze Hymenium erscheint violett angehaucht, Salpetersäure gibt ähnliche Färbung. Sporen walzig-nadelförmig, stumpf, gerade oder etwas unregelmäßig gebogen, 18—28 × 2—2,5 μ.

An Eschen in einer Waldung bei Hüllstederdiele unweit Gießelhorst, Gem. Westerstede, zusammen mit Lecidea tenebricosa Nyl. (die Angabe Nachtr. 4, p. 598 unter L. incompta Borr. hierhin zu berichtigen).

*B. incompta* Borr. Nyl. Scand. p. 210; L. bacillifera Nyl. f. incompta Borr. Oliv. Exp. II, p. 26: Scoliciosporum molle Koerb. Syst. p. 269; Beitr. p. 468; Nachtr. 2, p. 322; 4, p. 598.

Exs.: Arn Mon. 411.

Lager dünnschorfig, graugrün oder fast ganz fehlend, Apothezien klein, Scheibe anfangs vertieft und dünn berandet, später gewölbt, schwarz, etwas rötlich schimmernd, Gehäuse rotbraun, mit einem Stich ins violette, Hypothezium und ein Teil des Hymeniums ebenso, Sporen walzig-nadelförmig, gerade oder etwas gekrümmt, 15—26 × 2—2,5 μ, vierteilig, sehr selten einige 8teilige untermischt, jüngere auch zweiteilig. K färbt die dunklen Partien stärker violett.

Am unteren Stammende einer Buche im Rehagen bei Gristede, an einer Eiche im Scharnebecker Holz, Lüneb.

f. prasina Lahm, Stein Fl. Schles. p. 180.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 1361, Zahlbr. Lich. rar. 68.

Lager dick, klümperig-körnig, schmutzig grünlich bis schwarzgrünlich.

An einer Pappel bei Gristede (Beitr. p. 468).

*B. egenula* Nyl. Flora 1865, p. 147; Hue Add. p. 165; Par. p. 85; Beitr. p. 468; Nachtr. 3, p. 489; Nordfr. p. 118.

Exs.: Zw. L. 654, 665.

Lager dick, körnig-schuppig, rissig zerteilt, schmutzig graugrün, K —. Apothezien in jugendlichem Zustande wie geäugelt aussehend, hellrötlichbraun, mit stumpfem Rande, die Scheibe schwärzlich, eingesenkt, später flach oder gewölbt, schwärzlich oder lederbraun oder bleifarben, der Rand wird dunkler und verschwindet mehr. Gehäuse außen grünlich, Hypothezium gelb, Epithezium schmal, smaragdgrün oder schwärzlich, Paraphysen straff, oben etwas knopfig verdickt, oberer Teil etwas schwarzgrünlich durchscheinend (bei Zw. L. 654, 665 ebenfalls). Das ganze Hymenium 52—65 μ im Durchmesser, Salpetersäure und Aetzkalilauge verändern die Farbe nicht, Sporen 26—32 × 1—2 μ, gerade, nadelförmig, undeutlich gefärbt.

Auf Mörtel der Steinpyramide „Upstallsboom“ bei Aurich, an der inneren Seitenwand des Steindenkmals im Garten des Müllers Stüve bei Stüvemühle zusammen mit Porina chlorotica Ach.; Sylt, Backsteintrümmer bei Morsum.

*B. mitescens* Nyl., in Sandst. Nachtr. 3, p. 493, Ostfr. Nachtr. p. 485.

Lager warzig-körnig, graugrün, K — Apothezien in der Jugend flach berandet, später tritt der Rand zurück, bleibt aber häufig als ein heller Streifen erhalten, rötlichgelb, lederbraun, im Alter tiefbraun oder schwärzlich, Hypothezium und

Hymenium farblos, Paraphysen frei, oben knopfig verdickt, dieser verdickte Teil manchmal olivengrün und schwärzlich angehaucht, Schläuche schmal, 50×8 μ, Sporen zu 8, spindelig, spitz oder etwas stumpf, meist durch einseitige Anschwellung in der Mitte mit leichter Krümmung, durchweg 4zellig, sehr selten 8zellig untermischt, jüngere 2zellig; ausgewachsene Sporen messen 20—28 × 3 μ. Jod färbt die ganze Schlauchschicht schön und dauernd kobaltblau (nicht „fulvescens", wie Nylander angibt), K und $NO_5$ verändern das Hymenium nicht. Gonidien meist gruppenweise von Gallerthüllen umschlossen. Pycnoc. habe ich nicht finden können, Nylander gibt sie an als fadenförmig, leicht gekrümmt, 30 × 0,6 μ.
Auf Dachziegeln auf der Insel Juist.

Sekt. Scoliciosporum Mass., Zahlbr. p. 136.

Sporen nadelförmig, stark gekrümmt oder spiralförmig ineinander gewunden, 4—16teilig. Pycnoc. gerade, kurz zylindrisch.

*B. compacta* Koerb. Syst. p. 268; Par. p. 240; B. umbrina (Ach.) Th. Fr. Scand. p. 365 var. compacta (Koerb.) Th. Fr. Scoliciosporum umbrinum Ach. Lahm Westf. p. 99; Lecidea pelidna Ach. L. Univ. p. 158; Nyl. Pyc. or. p. 11; Hue Add. p. 171; Beitr. p. 468; Nachtr. 1, p. 230; 2, p. 322; 3, p. 489; 4, p. 598 zum Teil; Ostfr. Nachtr. p. 491; Nordfr. II, p. 280; Helgol. p. 274; II, p. 28.

Lager dick, klümperig-schorfig, eingerissen, feucht etwas gelatinös, meist schwarz, oder etwas verblichen. Apothezien angedrückt oder eingesenkt, schwarz, durchweg erst flach und etwas glänzend, mit dünnem Rande, dann gewölbt, Gehäuse grünschwärzlich, Hypothezium und der untere Teil des Hymeniums ungefärbt oder gelblich, Füllfäden straff, verdünnt, oberer Teil des Hymeniums schön smaragdgrün, mit schmalem Epithezium, manchmal auch das ganze Hymenium farblos und nur oben schmal smaragdgrün oder schwärzlich gesäumt, das Hymenium durchweg etwas dicker, als bei der folgenden Art. K und $NO_5$ verändern die gefärbten Partien ins violette, Schläuche keulig, länger und schmäler als bei B. turgida und corticola. Sporen 25—32 × 2—2,5 μ, aalförmig, ungeteilt, oder 1—3 oder mehrfach geteilt, meist aber undeutlich.

Pycn. an altem Holze auf Borkum, Gehäuse $NO_5$ violett, Pycnoc. stäbchenförmig, gerade oder leicht gebogen, 7—11 × 0,4—5 μ.

Die holzbewohnende Form f. asserculorum Schrad. Koerb. Syst. p. 269, Exs. Zw. L. 655, nicht selten an altem, hartem Holze, besonders schön auf den Nordseeinseln, gern zusammen mit Candelariella vitellina (Ehrh.), Helgoland, Sylt, ostfriesische Inseln l. c.; an tannenen Brettern beim Deich unweit der Hafeneinfahrt in Cuxhaven, in Zwischenahn steril an alten Brettern aus Pappelholz, an Brettern an der Weserstraße in Elsfleth etc

Bei der holzbewohnenden Form pflegen die Apothezien länger flach zu bleiben.

Die Steinform f. saxicola Koerb. Syst. p. 269 an Dachziegeln in Dreibergen und Ohrwege, auf einem Granitblock bei Steinkimmen auf Juist; Sylt.

*B. umbrina* (Ach.) Univ. p. 183, B. umbrina Ach. a psotina (Fr.) Th. Fr. Scand. p. 365; Scolic. holomelaenum Floerk. Koerb. Syst. p. 269; Par. p. 240; Lecidea pelidna Ach. Nyl. Par. p. 86; Hue Add. p. 171; Beitr. p. 468; Nachtr. 1, p. 230; 2, p. 422; 3, p. 489; 4, p. 598 zum Teil.

Das Lager dürftiger als bei B. compacta, dünnschorfig, von unreinem Aussehen, schwarz oder schwärzlich, die Apothezien von Anfang an mehr gewölbt, Gehäuse grünlichbraun, Hypothezium und Hymenium hell oder gelb bis gelbbräunlich, oben trüb grünbräunlich, bräunlich oder gelblichbraun, etwas dünner als bei B. compacta, K —, $NO^5$ + violett. Sporen etwas kürzer als bei der vorigen Art, 20—25 $\times$ 2—2,5 μ. — Es finden sich Formen, bei denen man im Zweifel sein kann, ob sie zur B. compacta oder umbrina gehören, die Farbe des Hymeniums variiert sehr.

Gern an Granitfindlingen, Steinmauern in den Heidedörfern, an Granitfindlingen im Chausseegraben zwischen Bagband und Hesel zusammen mit Buellia stigmatea Koerb., Granit eines Schafstallfundaments bei Ahlhorn, Geröll in der Heide bei Döhlen, Granit der Schmeersteine bei Varnhorn, Steindenkmal bei Schohausen, Steinwall in Mosleshöhe am Hunte-Ems-Kanal, Granitfindlinge an der Kirchhofsmauer in Hasbergen und bei der Banter Ruine, Backsteine der Kirchhofsmauer in Stuhr, Grabsteine aus Sandstein auf den Kirchhöfen in Elsfleth, St. Joost, Pakens, Wüppels, Zwischenahn, Granitblock bei Harmstorf, Lüneb., Steinwall in Wilsede, Hünengrab in der Gemeinde Bardenstedt, Lüneb , Backsteintrümmern beim Leuchtturm auf Amrum, Sylt auf Granit und Sandstein.

***B. turgida* Koerb. Par. p. 241; B. umbrina Ach. v. turgida (Koerb.) Th. Fr. Scand. p. 365; L. pelidna Ach. *pelidniza Nyl. Flora 1874, p. 318; Hue Add. p. 171; Nyl. Par. p. 86; Beitr. p. 322; L. pelidna Ach. Nyl. zum Teil.

Exs.: Zw. L. 585.

Lager dünn, kleinkörnig-staubig aufgelockert, graugrün, Apothezien klein, dunkelrotbraun, angefeuchtet heller, Hypothezium und Hymenium hell, Epithezium schmal, gelb, Schläuche aufgetrieben keulig, 26 — 13 μ, Sporen kräftig, 20—25 $\times$ 2—2,5 μ, $NO_5$ färbt das Epithezium mehr rostfarben und die Sporen sind meist deutlicher geteilt als bei den nahestehenden Arten.

Hierhin wohl die Steinform von Scol. corticolum Anzi, in Lahm Westf. p. 99.

An Zementsteinen der Molen bei Wilhelmshaven (Beitr. p. 322).

****B. corticolum* Anzi. Cat Lich. Lomb. p. 71; Scolic. corticolum Arn. Lich. Münch. p. 90; Lahm Westf. p. 99; Lecidea pelidniza Nyl. f. corticola Anzi, Nachtr. p. 598.

Exs.: Arn. Mon. 52, 53, Zw. L. 417, 896, Kerner Austr. Hung. exs. 2762, Zahlbr. Krypt. exs. 1234.

Lager graugrün, feinkörnig-staubig, oft fleckenartig begrenzt, Apothezien klein, rotbraun, angefeuchtet gelblichrot, gern in den Astwinkeln der Zweige und häufig gedrängt, Hymenium und Hypothezium hell, Epithezium leuchtend gelb, Schläuche breitkeulig, 26 × 13 μ. Sporen im unteren Teil des Schlauches stark verflochten, älchenförmig, 22—26 × 2 μ, ungeteilt oder mehrmals geteilt, manchmal nur undeutlich K —, N $O_5$ + rostrot.

Unsere Pflanze entspricht wohl der bei Lahm Westf. p. 99 genannten Flechte auf Spartium scoparium.

An Sarothamnus mehrmals gefunden: Oestringfelde bei Jever, Bergedorf auf der Delmenhorster Geest.

Exs.: Zw. L. 1187. An Sarothamnus bei Barlage, gern an Eschen.

„Lecidea pelidniza Nyl. var. corticola Anzi".

Arn. 328b. Von demselben Fundort, Scolic. corticolum Anzi.

Gattung **Arthroraphis** Th. Fr., Stein Fl. Schles. p. 180.

Hat statt der Pleurococcus-Gonidien gelbe Chroolepus-Gonidien, sonst wie Bacidia.

*A. flavovirescens* (Borr.) Th. Fr.; Lecidea citrinella Ach., Nyl.; Sandst. Beitr. p. 472; Nachtr. 1, p. 233; 3, p. 492; 4, p. 603.

Lager körnig oder staubig aufgelöst, gelb oder gelbgrün, die Apothezien angedrückt, flach oder wenig vertieft, mit mattschwarzer Scheibe und dickerem, vortretendem, bleibendem, schwarzem Rande. Hypothezium fast farblos, Sporen zu 8 im Schlauch, nadelförmig, 8teilig oder mehrteilig, 60—100 × 2—2,5 μ.

An Erdwällen, auf nackter Erde, namentlich in den Heidegegenden, nicht selten.

Arth. flavovir galt bisher als ein Pilz, der den Thallus von Baeomyces byssoides bewohnt: vergl. Th. Fr. Scand. p. 343, Engler und Prantl, die natürlichen Pflanzenfamilien, Lichenen, 1, p. 16. — Dr. F. Tobler führt den Gegenbeweis. Man lese nach: „Kritische Bemerkung über Rhaphiospora, Arthroraphis, Mycobacidia", Hedwigia 1907, Band XLVII, p. 140—144 und „Zur Biologie von Flechten und Flechtenpilzen" III, in Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, Band XLIX, 1911, p. 406.

Gattung **Toninia** (Mass.) Th. Fr., Z. p. 136.

Lager mit Pleurococcus-Gonidien, krustig-schuppig, fast blattartig, wulstig, am Rande gelappt, Apothezien mit gefärbtem bis dunklem, hornigem, eigenem Gehäuse, Paraphysen einfach, Hypo-

thezium hell oder dunkel, Schläuche 8sporig, Sporen farblos, parallel 1—8zellig. Pycnoconidien haarförmig oder nadelförmig.

Sekt. Thalloedema Th. Fr., Z. p. 136.

Sporen 2, ausnahmsweise 3teilig.

*Th. coeruleonigricans* (Lightf.) Th. Fr. Scand. p. 336; Lecidea vesicularis Ach., Nyl. Scand. p. 214; Par. p. 87; Nachtr. 4, p. 598.

Das Lager besteht aus blasig aufgetriebenen Knollen, bei unserer Pflanze mäusegrau, meist unbereift, die Apothezien flach, schildförmig, Scheibe trichterartig vertieft, nackt, dünn berandet, ca. 1—1,5 mm im Durchmesser (anderwärts bereift, stark gewölbt, bis 4 mm im Durchm.). Gehäuse außen hell in schmutzigrotbraun übergehend, Hypothezium fuchsbraun oder dunkelbraun, Paraphysen kräftig, kurz, dichtstehend, aber nicht verleimt, oben keulig verdickt, blauschwarz, durch K in schönes purpurviolett verändert. Schläuche schmal, Sporen bei unserer Pflanze selten entwickelt, spindelförmig, 38—24 × 2,5—3 μ, quer geteilt.

Am Tagebau des Gipsberges bei Lüneburg auf verwittertem Gips.

Gattung **Rhizocarpon** (Ram.) Th. Fr., Z. p. 137.

Lager krustig, mit Pleurococcus-Gonidien, Apothezien mit eigenem, kohligem Gehäuse, Hypothezium dunkel, Hymenium schleimig, Paraphysen verzweigt und verbunden, Schläuche 1—8sporig, Sporen farblos oder später braun oder von Anfang an dunkel, parallel 2 bis mehrzellig oder mauerartig geteilt, mit deutlicher Schleimhülle. Pycnoconidien zylindrisch bis nadelförmig, gerade oder fast gerade.

Sekt. Eurhizocarpon Stzbr., Z. p. 138.

Sporen mauerartig.

Gruppe des Rh. geminatum Th. Fr. Scand. p. 623.

Lager braun oder grau, Hyphen der Markschicht nicht amyloidhaltig, Sporen dunkel.

*Rh. grande* (Floerk.). Arn. Flora 1871, p. 149.

Exs.: Arn. exs. 1557, Arn. Mon. 332.

Lager grau mit einem Stich ins rotbräunliche, knotige Warzen, auf dem schwarzen Vorlager zerstreut. K —, K (C) + etwas rötlich. Apothezien flach, schwarz, dünn berandet, später gewölbt, randlos, nackt, gleichhoch mit den Schollen oder etwas tiefer liegend, bei unserer Pflanze nur spärlich vorhanden. Gehäuse bräunlichschwarz oder grünlichschwarz, Hypothezium schwarzbraun, Paraphysen verklebt, Epithezium dunkelgrün, K färbt das Gehäuse und das Epithecium etwas violett, Schläuche aufgeblasen-keulig, Sporen zu 8, bald tiefbraun, länglich, stumpf, drei bis fünfmal quergeteilt und durch Längsteilungen mauerförmig, 26—35 × 10—13 μ, von einem 5—6 μ starken Schleimhof umgeben. Hymenium durch Jod schön tiefblau.

An erratischen Blöcken in der Heide unweit des Bahnhofes Jarlingen, Lüneb.

Gruppe der Rh. geographicum Th. Fr. Scand. p. 622.

Lager gelb oder zitronengelb, Sporen dunkel.

*Rh. geographicum* (L.) DC. Th. Fr. Scand. p. 622; Koerb. Syst. p. 262; Lecidea geographica (L.) Nyl. Scand. p. 248; Beitr. p. 471; Nachtr. 1, p. 232; 3, p. 492; 4, p. 602; Nordfr. p. 119.

Exs.: Harm. Loth. 1158, Zahlbr. Krypt. exs. 1235, Arn. exs. 1530 (f. corticola).

Lager gefeldert, leuchtend gelb oder zitronengelb, tiefschwarzes Vorlager. Hyphen der Markschicht amyloidhaltig, Apothezien flach, schmal berandet, oft mißgestaltet und zusammenfließend, gleichhoch mit dem Lager, im Alter oft rauh, Gehäuse schwarzbraun oder braunrötlich, Hypothezium braun, Hymenium manchmal durchweg bräunlich, Epithezium bei unserer Pflanze schmutzig-bräunlich oder braunrötlich. Die Th. Fr. p. 622 und Arn. Lich. Münch. p. 93 angegebene Aetzkalireaktion bei uns mindestens recht unsicher, $NO^5$ färbt die grauen Sporen fast rotbraun, Gehäuse und Epithezium mehr rostfarben. Schläuche aufgeblasen, Sporen $24-40 \times 10-18\ \mu$, ohne den dicken Schleimhof, der bis 13 $\mu$ im Durchmesser hat, erst zweiteilig und ungefärbt, bald mauerförmig, grau, graugrün, braun bis schwarz, im Alter oft mißgestaltet und an den Teilstellen eingeschnürt.

Häufig auf dem Granit der Steindenkmäler, auf zerstreuten Blöcken in der Heide, Steinwälle in den Heidedörfern, auf Dachziegeln, im Aussehen verschieden, je nachdem, ob der schwarze Hypothallus mehr vortritt und die gelben Felder des Lagers darauf zerstreut sind, wie bei der f. atrovirens Fr. = protothallina Koerb., die z. B. auf den Blöcken der Glaner Braut und auf Granitfindlingen im Totengrund bei Wilsede zu finden ist, oder ob ein leuchtend gelbes, zusammenhängendes, flaches Lager vorliegt, mit zwischen den Feldern sitzenden zahlreichen flachen Apothezien, wie bei der f. contiguum Fr., die gern auf Ziegeldächern wächst und auch auf vielen Granitblöcken vorkommt, z. B. Ziegeldächer in Zwischenahn, Kirchhofsmauer in Wiefelstede auf Backsteinen, Steinwall in Tosterglope (Lbg.), Steindenkmäler Visbecker Bräutigam, Kellersteine, Gr. Thondorf, Gr. Pretzier (Lb.), Granit der Kirchhofsmauer von Keitum auf Sylt, oder in der mehr abweichenden Form cyclopica Nyl. = lecanorinum Floerk. Koerb. mit grünlichgelbem, knolligem Lager auf sichtbarem Vorlager, die großen Apothezien wie geäugelt in rundliche Thalluswarzen eingeschlossen, z. B. Glaner Braut, Visbecker Bräutigam, Kellersteine, Steindenkmal in den herrschaftlichen Fuhrenkämpen bei Damme, Steindenkmal an der Landwehrbäke, auf dem Giersfelde zwischen Ankum und Ueffeln, Granitblock auf der Wilseder Höhe.

An den schattig liegenden Seitenwänden der Träger unserer Steindenkmäler eine Schattenform mit abgeblaßtem, manchmal entartetem Lager.

*Rh. viridiatrum* (Flk.) Koerb. Syst. p. 262; Lecidea viridiatra Floerk. Nyl. Par. p. 102; Nachtr. 3, p. 492.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 1236, Arn. exs. 934 b.

Lager aus warzigen, geschwollenen, grüngelben Felderchen bestehend, Markhyphen nicht amyloidhaltig, mit schwarzem Vorlager. Apothezien vortretend, rasch gewölbt und randlos, Gehäuse und Hypothezium schwarzbraun, das Hymenium nach oben und das Epithezium rotbräunlich, K + violettpurpur, auch das Gehäuse, Sporen 2—4teilig, später mauerfömig, olivengrün bis braun und schwarz, 20—30 × 9—12 μ, ohne den schmalen Schleimhof.

Selten, auf einem Granitblock der Glaner Braut, benachbart von Rh. geographicum f. atrovirens Floerk.

Gruppe des Rh. distinctum Th. Fr. Scand. p. 625.

Lager bräunlich oder grau, Hyphen amyloidhaltig, Sporen hell oder später dunkel.

*Rh. distinctum* Th. Fr. Scand. p. 625; Nyl. Par. p. 102; Hue Add. p. 216; Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 411; Arn. Lich. Münch. p. 94; Beitr. p. 469; Nachtr. 1, p. 232; 3, p. 490; 4, p. 600; Nordfr. II, p. 281.

Exs.: Zw. L. 607, Malme Lich. suec. 15, Arn. exs. 1397, Zahlbr. Krypt. exs. 263 a, b.

Lager kleinschollig, zusammenhängend oder zerstreut, Schollen flach oder leicht gewölbt, grau- oder braun, auf schwarzem Vorlager, K (C) + leicht rötlich. Apothezien klein, angedrückt oder eingesenkt, flach, schmal berandet, später mehr gewölbt, Gehäuse schwarzpurpurn, Hypothezium schwarzbraun, das Hymenium hell oder unten vom Hypothezium aus allmählig aus dem schwarzbraunem in braun und gelb übergehend, Paraphysen sehr zart, stark verleimt, Epithezium braunrot oder blauschwarz, Schläuche bauchig, Sporen zu 8, blaß, oder bald grünlich, unregelmäßig länglich, 1—3, auch 5mal quer geteilt, nicht immer längs geteilt, mit einem mehr oder minder deutlichen Schleimhof, 18—26 × 8—10—12 μ, ohne den Schleimhof gemessen. J. bläut das Hymenium stark, K. färbt Gehäuse und Epithezium violettpurpurn.

Zerstreut an erratischen Blöcken, Steinwällen, den Granitblöcken der Hünengräber, an Granitquadern der Dorfkirchen, z. B. Steindenkmal bei Schohausen, Visbecker Braut, Glaner Braut, Pestruper Heide, Bischofsbrücke, Old., bei Seedorf unweit Meyenburg, Leitstade, Nahrendorfer Feldmark, zwischen Steinfeld und Zeven, 7 Steinhäuser, Lb., zwischen Lahn und Wehm, bei Werlte, zwisch. Sögel und Kl. Beersen, Hümml., Mehringer Steine bei Leschede, Steinwälle in Tosterglope und Dahlenburg; Kirchen in Zwischenahn, Hasbergen, Huntlosen, Pakens,

Dachziegeln in Zwischenahn, Edewecht, Kirchhofsmauer in Rastede und Wiefelstede, Gartenmauer des Gutes Fickmühlen bei Bederkesa (unter L. lavata Ach. Nyl. Sandst. Beitr. p. 470 und Nachtr. 1, p. 232), Feldmauern bei Wahn, am Hünengrab Tannenhausen bei Aurich.

Fast überall in der f. fuscum Flot. Koerb. Syst. p. 260; Par. p. 231 unter Rh. petraeum (Wulf.) Koerb.: Lager braunrötlich.

Die f. cinereum Flot. Koerb. Syst. und Par. l. c.: Lager grau, dichtschollig, stark fruchtend, Apothezien eingesenkt. An Granitfindlingen auf der Insel Sylt.

Eine abweichende Form an der Schattenseite einiger Granitblöcke der Steindenkmäler Glaner Braut, Visbecker Bräutigam, Steindenkmäler in den Fuhrenkämpen bei Damme (Beitr. p. 469 p. pt.). Dem Aeußern nach f. protothallium Koerb. l. c. Lager aus gestreuten, rotbraunen Schollen bestehend, die auf dem dünnen, schwarzen Vorlager zerstreut sind, Hypothezien tiefschwarz, Scheibe oft etwas glänzend, erst flach mit gut entwickeltem Rande, dann die Scheibe gewölbt. Die Apothezien sitzend, nicht eingesenkt oder angedrückt, Gehäuse schwarz, Hypothezium schwarzbraun, Paraphysen straff, stark verleimt, fast das ganze Hymenium bräunlich, Epithezium schwarzpurpurn, die Schläuche etwas gestreckter, Sporen rasch olivengrün bis schwärzlichgrün, durchweg etwas schmäler (7—10 μ) und häufig rasch mißgestaltet, durchweg 4 teilig, seltener längsgeteilt. K färbt das Gehäuse dunkelpurpurrot, das Epithezium violettpurpurn.

Ein stärker entwickeltes Lager, das das Vorlager fast ganz bedeckt und nur am Rande vortreten läßt, bei gleicher innerer Beschaffenheit der Apothezien, an Granit des Steindenkmals bei Oldendorf unweit Amelinghausen und der Visbecker Braut.

Nylander bestimmte häufig Exemplare (Visbecker Braut) ausdrücklich als Rh. distinctum und von Hellbom erhielt ich schwedische Exemplare, die genau so ausfallen, sonst würde ich annehmen, daß Rh. endamyleum Th. Fr. Scand. p. 627 vorläge, mit dessen Beschreibung unsere Flechte ziemlich übereinstimmt.

f. illotum (Nyl.). Lecidea illota Nyl., Sandst. Nachtr. 3, p. 491; 4, p. 601.

Lager fleckartig, meist kreisrund oder unregelmäßig, Hyphen der Markschicht J + dünn, sehr kleinrissig gefeldert, schwarz, aschgrau oder kupferbraun, auf bläulichschwarzem oder rauchschwarzem, dünnem, strahligem Vorlager, das Lager ist an manchen Fundstellen stark durch Algenanflüge verunreinigt und sieht dann körnig-knollig aus.

Apothezien klein, eingesenkt oder angedrückt, schwarz, flach, in der Jugend dünn und scharf berandet, später die Scheibe wenig gewölbt, rauh, Rand zurücktretend.

Gehäuse dunkelbraun, Hypothezium braun, Epithezium blauschwarz oder rötlichbraun, Hymenium ganz hell, 85—100 μ dick, Schläuche bauchig-keulig, Sporen 18—26 × 8—12 μ, 4teilig, später mit einer Längsteilung, wenigstens in den mittleren Fächern, in der Jugend hell, dann grünlich oder dunkelgrün, Schleimhof in der Jugend deutlich, 5—8 μ dick, später schmäler und undeutlich. Epithezium K + schön violettpurpurn, Gehäuse dunkelpurpurrot, N $O_5$ mehr rostrot als rosenrot.

Häufig auf Ziegeldächern: Kirchdächer in Zwischenahn mit Buellia nigerrima (Nyl.) zusammen, Emsteck, Cappeln in Old., Ziegeldach in Ohrwege, Kirchdach in Sandstedt, Schallöcher des Glockenturms in Pakens, Dachziegel eines Schuppens in Bensersiel, Dach in Hollen, Ostfr., in Hermannsburg, Grundoldendorf, Hollstedt, Lüneb.

Exs.: Arn. exs. 1781, Rhizocarpon illotum (Nyl.), Zahlbr. Krypt. exs. 454, Migula Krypt. exs. 10, Zw. L. 1190, sämtlich von einem Fundort in Zwischenahn.

Gruppe des Rh. obscuratum Th. Fr. Scand. p. 628.

Hyphen nicht amyloidhaltig, Sporen lang, ungefärbt, später wohl grünlich.

*Rh. obscuratum* (Ach.) Koerb. Syst. p. 261; Par. p. 233; Th. Fr. Scand. p. 628; Arn. Lich. Münch. p. 98; Lecidea petraea Flot. Nyl. Scand. p. 233 p. pt.; Buellia lavata Oliv. Exp. II, p. 165.

Beitr. p. 469; Nachtr. 1, p. 232; 2, p. 322; 3, p. 492; 4, p. 601; Ostfr. Nachtr. p. 491; Nordfr. II, p. 281; Neuw. p. 208: Lecidea lavata (Ach.) Nyl.; Flora 1873, p. 23.

Exs.: Zw. L. 546 b, 548; Arn. exs. 815 b, 1396, 1059 (lavata); Arn. Mon. 119; Harm. Lich. Loth. 1076.

Lager bei unserer Pflanze im allgemeinen kleinschollig, rissig, Schollen meist flach, blaßbraun, schwärzlich oder aschgrau, auf schwarzem oder blaugrauem Vorlager, K —, C —. Apothezien flachbleibend dünn berandet, Scheibe häufig rauh, eingesenkt oder angedrückt, Gehäuse grünschwärzlich oder ans bräunliche streifend, Hypothezium braun, Hymenium 80—120 μ dick, hell oder nach oben zu schmutzig olivengrünlich, Schläuche aufgeblasen keulig, Epithezium schmutzig-bräunlich oder meist olivengrünlich. Paraphysen verleimt, Sporen 26—35 × 13—15 μ, von einem Schleimhof umgeben, der ca. 4—7 μ dick ist, farblos, später wohl auch grünlich. Epithezium K —, N $O_5$ + schwach rosenrot. Pycnoc. 6—7 × 0,6 μ stäbchenförmig, einige mit angedeuteter Einkrümmung.

Im Gebiet überall häufig an Granitfindlingen, dem Granit der Steindenkmäler, der Steinwälle, auf Geröll in der Heide und in Sandwehen, auf Ziegeldächern, Sandsteinplatten etc.; die Kruste ist hin und wieder mit Xenosphaeria rimosicola Leight. besetzt.

Das eigentliche Rh. obscuratum ist eine Hochgebirgspflanze und bei uns nicht vertreten. Diese liegt vor in Arn. exs. 815 b aus Südtirol: Lager braunrot, geglättet, die aufsitzenden Apothezien sind tiefschwarz, 1 mm breiter, der kräftige, dicke, stumpfe oder verdrückte Rand überragt die Scheibe; weniger ausgeprägte Formen (Mittelgebirgsformen) liegen in Arn. exs. 1396 und Arn. Mon. 119 vor aus der Umgegend von München.

Lager dünn, rissig, grau oder grünbräunlich, Apothezien etwas kleiner, die Scheibe häufig mit Papillen besetzt. Auch diese Formen fehlen hier, sie kommen aber in Westfalen vor. Lahm Westf. p. 105 Rh. obscuratum Schaer.; der sel. Lahm zeigte mir persönlich solche Exemplare.

Unsere Pflanze stellt die Niederungsform der Flechte vor und stimmt meist mit Zw. L. 548 (Lecidea lavata (Ach.) Nyl. = f. fuscescens Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 416), die sich mit der anfangs entworfenen Beschreibung deckt. Mikroskopisch sind in allen Formen äußerst geringe Unterschiede in der Gestalt der Sporen, der Färbung des Epitheziums und Dicke des Hymeniums vorhanden. Manchmal sind unsere Formen nur mühsam von gewissen Formen der Rh. distinctum Th. Fr. zu unterscheiden, äußerlich die größte Aehnlichkeit, namentlich bei denen mit braunem Lager, die Jodreaktion der Markschicht gibt dann den Ausschlag. An Granitblöcken bei Bergedorf, Old. (Nachtr. 4, p. 601 Lecidea lavata f. obscurata (Ach.) Nyl.) ist eine Form mit grauem, dickem, mehr geglättetem Lager, Apothezien mit runzeliger Scheibe und dickem, stumpfem Rande, Epithezium schmutzig bräunlich, Hymenium 120 µ dick, Sporen mit dickem Schleimhof, bis 13 µ dick, hier auch die Pycn. und Pycnoc. wie oben. Sie kommt der Mittelgebirgsform am nächsten.

Mit Zw. L. 546 b L. lavata f. obscurata (Ach.) Nyl. = nigrescens Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 416: Lager dünn, schwarz oder schwärzlich, Apothezien schwarz, manchmal etwas ins bläuliche spielend, klein, angedrückt, stimmen manche Funde von den Granitblöcken der Steindenkmäler, z. B. bei Holzhausen, an der Landwehrbäke, Wittenhöhe bei Döhlen, Altfrerener Forst, Clöfer Tannen bei Börger etc.

Auf Deckplatten einer Mauer bei Damme und auf Granit des Steindenkmals in Ottens Kämpen bei Damme eine Form mit gleichmäßigem, dünnem, grauem Lager und kleinen Apothezien = f. cinerascens Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 417.

Auf Granitgeröll bei der Hüvenmühle im Hümmling besitze ich eine Form, die genau zu Rhiz. reductum Th. Fr. Scand. 1, p. 633, stimmt, wie sie in Arn. exs. 1738 vorliegt: Lager kleinschollig, rissig, weißgrau, Apothezien angedrückt oder eingesenkt, schmal berandet, Scheibe rauh. Mikroskopisch stimmen sowohl Arn. exs. 1738 als die Flechte von der Stüvenmühle genau unter sich, als auch mit den anderen hiesigen Formen der Rh. obscuratum überein; das Epithezium ist schmutzig

olivengrün, das Hymenium 85 μ dick, Sporen im allgemeinen etwas kleiner. Rh. reductum wird keinen Anspruch auf Selbstständigkeit haben, eine Form von Rh. obscuratum.

Auf Granitgeröll auf einer Weide bei Helle, auf dem Steindenkmal bei Ipwege, Granitfindl. bei Döhlen, Ziegeldach in Rostrup, eine Form mit stärker entwickeltem Lager, dickschollig, fast schuppig, braun oder graubräunlich, Apothezien eingesenkt, gewölbt, entsprechend der f. euthallina Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 416.

Im Schatten bleicht das Lager des Rh. obscuratum aus, und wird häufig von Algen überwuchert (f. conspurcata Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 417). Das Hymenium manchmal von abgestorbener Masse gebräunt, so auf Granitfindlingen auf einer Weide bei Helle, Granitfindlinge im Chausseegraben bei Bagband, Steindenkmal im Birkengehäge bei Schieringen, Lb.

Die f. confervoides DC. Nyl. Scand. p. 233: Vorlager schwarz oder grau, zart strahlig verästelt, wie die Aeste eines Baumes, darauf entweder gestreute Schollen oder in der Mitte ein dickes körniges, schwarzes, graues oder braunes, häufig kreisrundes Lager, mit eingesenkten oder angedrückten Apothezien, das Epithezium manchmal smaragdgrün wie bei Arn. Mon. 119. Gern auf Geröll und Feuerstein, Quarz, Granit etc. in den Sandwehen und auf Heidefeldern, z. B. im Hümmling, bei Lehnstedt, in den blauen Bergen bei Suderburg, Visbecker Heide etc.

f. macularis Sandst.

Thallus unus ab altero marginibus nigris separatus, plerumque orbicularis, niger vel plumbeus, rimosus areolis parvis, in parte media saepe granulosus, protothallo lato atricyaneo vel caesio; apothecia plana margine distincto, disco papilloso appresso thalli parti crassiori medianae immersa tunc convexa, plerumque annulatim disposita; hyphae medullares jodo. — Auffällig durch die Farbe und Abgrenzung des Lagers und die Anordnung der Apothezien und das breite Vorlager, im Innern fast genau mit den anderen Formen übereinstimmend).

Eine f. xylogena Th. Fr. Scand., p. 692, fand Jaap auf dem Holze eines alten Zaunes bei Klecken.

*Rh. rubescens* Th. Fr. Scand. p. 692; Rh. coniopsoideum Hepp. Arn. Lich. Münch. p. 94; Buellia coniopsioidea Hepp. Oliv. Exp. II, p. 166; Lecidea plicatilis Leight. Lich. Brit. p. 380, Nyl.; Nachtr. 4, p. 601.

Exs.: Zw. L. 609, 609 bis.

Lager kleinwarzig, hellgrau, auf schwarzem Vorlager, Apothezien angedrückt, flach, dünn berandet, später hochgewölbt, schwarz, nackt, Gehäuse braunschwarz, Hypothezium bräunlich, Paraphysen schlank, verdünnt, Epithezium schmutzig-olivengrünlich bis bräunlich, K —, $NO_5$ rosenrot, Schläuche bauchig,

Sporen länglich-keilförmig, mit 3—7 Querwänden und einer Längswand, 20—38 × 10—15 μ, ohne Schleimhof gemessen. Rh. rubescens zeichnet sich aus durch rote Aetzkalireaktion. Selten, auf einem Granitblock auf der Wilseder Höhe.

*Rh. concentricum* (Dav.) Nyl. Scand. p. 234; Par. p. 101; Rh. calcareum (Weis.) var. concentricum (Dav.) Th. Fr. Scand. p. 630; Rh. subconcentricum Koerb. Par. p. 232; Beitr. p. 470; Nachtr. 4, p. 601.

Exs.: Arn. Mon. 122, 251, 493.

Lager kalkweiß (= Arn. Mon. 122) oder graubräunlich (Arn. Mon. 250), geglättet, rissig, auf dunklem Vorlager, C — K —. Apothezien eingesenkt oder angedrückt, teils ringförmig gereiht, Scheibe vertieft, später verflacht oder auch leicht gewölbt, stumpf berandet, der Rand bleibend oder verflachend. Gehäuse schwarzbraun oder braun, Hypothezium bräunlich, Hymenium hell, Epithezium schmutzig olivengrünlich bis schmutzig bräunlich, K —, $NO_5$ rosenrötlich, Schläuche bauchig-keulig, Sporen 36—40 × 10—15 μ ohne den 5 μ messenden Schleimhof, voll entwickelt 8—10 mal quer geteilt, durch Längsteilung mauerförmig, an einem Ende keulig zulaufend, Hyphen der Markschicht J —.

Auf Backsteinen der Kirchhofsmauer in Rastede, der Rand der Apothezien bei einigen Exemplaren stark entwickelt, wulstig und bleibend, bei anderen bleibt die Scheibe schüsselförmig verflacht und der Rand verschwindet ganz; auf Dachziegeln der jetzt abgebrochenen Kirche in Ramsloh, Lager durch Algenanflüge verunreinigt, Apothezien geschwollen, Rand verschwunden.

*Rh. postumans* Nyl., in Sandst. Nachtr. 3, p. 490; 4, p. 601.

Lager hellgrün oder aschgrau bis schwärzlich, aus geschwollenen, berindeten Körnchen bestehend, ausgebreitet, Vorlager grauschwärzlich, undeutlich, Hyphen der Markschicht nicht amyloidhaltig, Apothezien klein, zwischen den Körnchen angedrückt, etwas gewölbt, Gehäuse schwärzlichgrün, Hypothezium braun, Hymenium oben schön smaragdgrün, Epithezium desgleichen, Hymenium ca. 60 μ im Durchmesser, Schläuche aufgeblasen-keulig, 40—48 × 20—24 μ, Sporen länglich, 4teilig, seltener wenig mauerförmig, bald grün, später grünschwärzlich, 15—18 × 6—8 μ. Epithezium K —, $NO_5$ verändert Gehäuse, Epithezium, Hymenium und Sporen — alle grüngefärbten Teile — in rosenrot. Jod färbt das Hymenium blau.

Auf Granitblöcken der sogenannten 12 Apostel in den Knokelsbergen an der Lethe, dort auch ein steriles schwärzliches Lager, Glaner Braut, Steindenkmal auf der Wittenhöhe bei Döhlen, auf einem Granitblock am Wege zwischen Siedenbögen und Varnhorn, spärlich auf erratischen Blöcken an der Wilseder Höhe, Steindenkmal bei Oldendorf zusammen mit Rh. distinctum und Psora fuliginosa, Hünengrab zwischen

Steinfeld und Zeven, in den Clöfer Tannen bei Werpeloh, Hünengrab bei Werlte und bei Kl. Beerßen im Hümmling.

Exs.: Zw. L. 1189. An einem erratischen Block auf der Wittenhöhe bei Döhlen.

Auszuschließen sind aus der Familie der Lecideaceae folgende, in den bisherigen Arbeiten als Parasiten aufgeführten Gattungen: Abrothallus D Not, Nesolechia Mass., ferner Lecidea parasitica Floerk., Nyl. Nachtr. 2, p. 323.

### Familie **Cladoniaceae.** Z. p. 139.

Lager krustig-schuppig bis blätterig, in der Regel mit Pleurococcus-Gonidien. Podezien flächen- oder randständig, kurz, verlängert oder mächtig entwickelt, einfach oder verzweigt, Gehäuse (mit Ausnahme einiger Stereocaulonarten) nur aus Hyphen zusammengesetzt und keine Gonidien einschließend, Hypothezium zumeist hell, Paraphysen meist unverzweigt, Schläuche 6—8 sporig, Sporen farblos, einzellig, parallel mehrzellig oder mauerartig-vielzellig.

### Gattung **Baeomyces.**

Lager krustig, körnig bis kleinschuppig, einförmig oder am Rande gelappt, mit Pleurococcus-Gonidien (bei unseren Arten). Apothezien mehr oder minder gestielt, schildförmig bis fast kugelig, mit hellem, reifem, vom Lager nicht berandetem, eigenem Gehäuse, Stiele der Apothezien einfach, selten verzweigt, innen hohl oder solide. Hypothezium zumeist hell, selten dunkel, Paraphysen unverzweigt und locker, Schläuche schmal, 8 sporig, Sporen farblos, ellipsoidisch bis spindelförmig, einzellig oder parallel 2—4 zellig, Pycnoconidien kurz, zylindrisch, gerade.

a) Apothezien mit soliden Stielen. (Sphyridium Fw.).

*B. byssoides* (L.). Koerb. Par. p. 246; Baeomyces rufus (DC.) Nyl. Par. p. 26; Beitr. p. 443; Nachtr. 2, p. 316; 4, p. 583; Cstfr. Nachtr. p. 483; Nordfr. II, p. 275.

Exs.; Arn. Mon. 398, 165 (saxicola), Kern. Austr. Hung. 2757.

Lager ergossen, warzig-körnig, in der Mitte oft leprös aufgebrochen, grünlich oder graugrün, K + gelb, Apothezien flach oder gewölbt, nackt, fuchsrot oder braun, K —, die etwas flachgedrückten Stiele häufig ganz oder teilweise vom Lager warzig berindet, einzelne oben geteilt. Hypothezium farblos, Epithezium leicht gebräunt, Hymenialgallert nicht durch J. gebläut, Schläuche dünnwalzig, unten langgeschwänzt, Sporen länglich-elliptisch, $9—12 \times 3\ \mu$, ungeteilt.

Häufig auf Heideboden, an Grabenwänden, Erdwällen, auch auf umherliegende Steine übersiedelnd, stellenweise steril an Grabenwänden ganze Flächen bedeckend. Das Lager von B. byssoides und auch von B. roseus bei Schmertheim, Old. Münsterl. mit Nesolechia inquinans besetzt.

*B. placophyllus* Whlbg. Nyl. Scand. p. 48; Nachtr. 3, p. 485; 4, p. 583.

Exs.; Migula Krypt. exs. 31, Harm. Lich. Loth. 150 (als B. rufus var. subsquamulosus Nyl., vgl. Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 97).

Lager krustig, blattartig, in der Mitte warzig-faltig, mit isidiösen Auswüchsen bestreut, am Rande blattartig gelappt, graugrün, trocken mattgrauweiß, K + gelb, unten weiß, Apothezien rotbraun, auf weißlichen, einfachen oder geteilten zusammengedrückten Stielen, die trocken runzelig-längsfaltig erscheinen, gern in der Mitte des Lagers gesellig, K —. Hypothezium farblos, Epithezium leicht gebräunt, Hymenialgallert durch J. nicht gebläut, Schläuche lang dünnwalzig, aus sehr verschmälertem Grunde, 120—130 × 6—8 μ. Sporen stumpf-spindelförmig, ungeteilt, 10—15 × 3—4 μ zu acht meist schräg hintereinander gereiht.

In sandigen Heidegegenden häufiger auf dichtem Boden, nicht immer fruchtend.

Fruchtend in der Heide östlich von der Chaussee Ahlhorn-Vechta bei den neuen Anpflanzungen auf freien Stellen zwischen dem Heidekraut, Pestruper Heide, auf kahler Heide bei Damme östlich vom Mordkuhlenberg, bei Barlage, Gem. Essen (Old.), im Garlstorfer Wald an Wegrändern auf dichtem Boden, auf der Heide der Nahrendorfer Feldmark bei Lüneburg etc.

b) Apothezien innen spinnwebig locker (Baeomyces Pers.).

*B. roseus* Pers. Nyl. Scand. p. 48; Th. Fr. Scand. p. 329; Beitr. p. 443; Nordfr. II, p. 275.

Exs.: Arn. Mon., 306, Zahlbr. Krypt. exs. 559.

Lager warzig-krustig, weiß. K + gelb, Apothezien weißlich gestielt, halbkugelig oder fast kugelig gewölbt, blaß rosenrot, K + orangerot, Hypothezium farblos, Epithezium leicht gebräunt, Schläuche schlank walzenförmig, Sporen scharf spindelförmig, ungeteilt, sehr vereinzelt einige zweiteilig untermischt, 12—21 × 2,5—3 μ. Hymenialgallert wenigstens im oberen Teil durch J. gebläut. Pycn. als gewölbte, schwarz geäugelte Warzen auftretend, Pycnoc. gerade, 5—1 μ.

Ueberall in der Heide auf festerem Boden, manchmal nur als eine sterile, mit weißen Warzen bestreute Kruste, aber auch schön fruchtend; Röm, Amrum, Föhr, Sylt.

c) Apothezien sitzend, zuerst lacanorinisch berandet, innen dicht. Sporen 2—4 teilig. (Icmadophila Trev.).

*B. aeruginosus* DC. Crombie Lich. Brit. p. 113; Icmadophila aeruginosum Scop. Arn. Lich. Münch. p. 69; Baeomyces icmadophilus (Ehrh.) Nyl. Scand. p. 49; Par. p. 27; Beitr. p. 443; Nachtr. 1, p. 217.

Exs.: Arn. Mon. 166, Arn. exs. 1232, Zahlbr. Krypt. exs. 360.

Lager ergossen, körnig-staubig, graugrün bis weißlichgrün, im Schatten lauchgrün, von zartem, firnisartigem, spinnwebig

ausstrahlendem Vorlager umgeben, K + gelb, Apothezien scheibenförmig, groß, der Rand verschwindet mit der Zeit, fleischrot, erhaben, fast gestielt aufsitzend, K + tief orangerot. Schläuche lang walzig-keulig, 120—130×10—12 μ. Hymenium J —, Sporen scharf spindelförmig, 13—25×4—5 μ, 1—4 zellig.

Ich kann mich der Anschauung nicht erwehren, daß Icmadophila zur Gattung Baeomyces gehört und nicht in die nächste Nähe der Ochrolechia.

Häufig, in der Heide an Grabenwänden, an Bachufern, Hohlwegen, auf dichtem Boden; gern im Schatten.

Gattung **Cladonia** (Hill.) Wainio, Z. p. 143.

Vergl.: Heinr. Sandstede, Die Cladonien des nordwestdeutschen Tieflandes und der deutschen Nordseeinseln, in Abh. Nat. Ver. Bremen 1906, Bd. XVIII, Heft 2, p. 384—456.

Gattung **Stereocaulon** Schreb., Z. p. 146.

Podezien strauchartig verzweigt, seltener einfach, von berindeten Schuppen, verschieden gestalteten Warzen oder mit fast drehrunden Adventivsprossen (Phyllocladien) bedeckt, äußere Markschicht spinnwebig, die gehäuften Protococcus-Gonidien einschließend, innere Markschicht einen soliden Markstrang bildend. An den Podezien, den Phyllocladien untermischt, Zephalodien von unregelmäßig knopfiger Gestalt und bräunlicher Farbe, welche Cyanophyceen-Gonidien einschließen. Apothezien braun bis schwarz, Hypothezien farblos, Paraphysen einfach, Schläuche schmal-keulig, 6—8 sporig, Sporen farblos, länglich, spindel- bis nadelförmig, parallel 4- bis mehrzellig. Pycnoconidien fädlich bis fast zylindrisch, gerade oder gekrümmt.

Untergattung Lecidocaulon Wainio, Z. p. 146.

*St. tomentosum* Fr., Nyl. Scand. p, 64; Sandst. Beitr. p. 444; Nachtr. 3, p. 485; Ostfr. p. 177; St. tomentosum (Fr.) a campestre Koerb. Krypt. exs. 1655.

Exs.: Arn. Mon. 334, Elenkin Lich. Fl. Rossiae 17, Zahlbr. Krypt. exs. 1655.

Lagerstiele einzeln oder lockerrasig, meist fest an der Unterlage haftend, dicht grau spinnwebig-filzig, Phyllocladien eingeschnitten gekerbt, oben gleichmäßig verteilt, Apothezien klein, gewölbt, dunkelbraun, Sporen nadelförmig, bei unseren Exemplaren meist 4 teilig, 20—25 × 2,5 μ.

Auf Flugsand bei Steinkimmen selten, bei Jever (Dr. Koch, Trentepohls Herbar); Wangeroog (nach Koch).

*St. paschale* Fr. Nyl. Scand. p. 64; Th. Fr. Scand. p. 46; Nachtr. 3, p. 485; 4, p. 583.

Lagerstiele lockerrasig, etwas zusammengedrückt, stark verästelt, nur anfangs filzig, bald nackt, Phylocladien unten verschieden, oben stark gehäuft, warzig-schuppig, gekerbt, weißgrau. Apothezien bei unseren Exemplaren nicht gesehen (flach,

braun, meist endständig, Sporen 20—40 × 3,5—4,5 μ, 4- bis 8teilig).

In der Heide bei Dötlingen, Wildeshausen, Steinkimmen, blaue Berge bei Suderburg, bei Gr. Thondorf in der Heide etc.

*St. condensatum* Hoffm. Nyl. Scand. p. 60; Beitr. p. 443; Nachtr. 1, p. 281; 3, p. 485; 4, p. 583; Nordfr. p. 112.

Exs.: Harm. Loth. 156, Zahlbr. Lich. rar. 58.

Lagerstiele warzig, zwergig, manchmal ganz fehlend, junge filzig, dann kahl, Phyllocladien grundständig, krustenartig, graue, unregelmäßig warzige Zephalodien, blaugrüne Algen enthaltend, am Fuße der Lagerstiele. Apothezien endständig, gewölbt, Sporen 4—8teilig, nadelförmig, 20—32 × 2—2,5 μ dick.

Häufig auf sterilem Heideboden, gesellig mit Baeomyces roseus und Cladonia papillaria f. papillosa; Sylt; Amrum (Kausch).

f. condyloideum Nyl. Scand. p. 66.

Lagerstiele länger, etwa 1 cm oben verästelt.

In der Heide bei Gr. Thondorf.

*St. spissum* Nyl. Hue Add. p. 370; Sandst. Beitr. p. 444; Nachtr. 1, p. 217; 2, p. 316; 3, p. 485; 4, p. 583.

Lagerstiele weißgrau, fest mit der Unterlage verbunden, entweder dichtgedrängt, aufrecht, ca. 10 mm hoch, dann bald nackt oder frei, niederliegend oder aufstrebend, höher, ca. 10 bis 30 mm, mit warzigen oder drehrunden Phyllocladien dicht besetzt. Lager K +, auch die oft sorediös entblößte Markschicht K +. Manchmal bildet die Pflanze nur eine wenige Millimeter hohe warzig-staubige Kruste, wie sie ähnlich in Arn. exs. 1515 (St. pileatum Ach., planta sterilis), vorliegt. Apothezien zuerst schüsselförmig vertieft, dann flach, rotbraun mit hellerem Rande, später stark gewölbt, schwarzbraun, der Rand verschwunden; Hypothezium farblos, Paraphysen oben unregelmäßig knotig verdickt, rotbraun K —, Salpetersäure —. Jod färbt die Hymenialgallert blau.

Sporen zu 6 oder 8 im Schlauch, keulig-spindelförmig, nach einem Ende mehr spitz zulaufend, 20—35 × 2,5—4 μ, 4teilig, einzelne auch 6teilig, jüngere ungeteilt, 13 × 3 μ, richtig keilig geformt. Pycn. kugelig-warzig, mit eingedrückter Spitze, Pycnoc. gerade oder ganz leicht gekrümmt, 4—5 × 1 μ, an einem Ende ein wenig dünner. Auf den Lagerstielen manchmal polsterig eine Fadenalge, äußerlich schwarz.

Auf Ziegeldächern an verschiedenen Stellen des Gebietes, auch an erratischen Blöcken und auf bloßer Erde, z. B. einzelner Block in der Ahlhorner Heide, Steindenkmal des Giersfeldes auf Granit und daneben auf bloßer Erde, Hohe Steine vor Wildeshausen, Steindenkmal in der Pestruper Heide, Dachziegel an Töpkens Scheune in Querenstede, Krügers Scheune

in Ekern bei Zwischenahn, Bertrams Ziegelei in Edewecht, Berg's Haus in Seggern bei Westerstede, Ziegeldach eines Schafstalles bei Adendorf, Lb., Granitblock des Steindenkmals bei Oldendorf unweit Amelinghausen, Dach der alten Ziegelei am Wahrdamm bei Bremen (Dr. Bitter), Dach der Ziegelei zwischen Wulsdorf und Stotel (Dieckhoff), auf Luers Ziegelei vor Edewecht auch auf Bretter übergesiedelt, am Kanal zwischen Augustfehn und Nordloh auf Glasschlacken; Amrum, auf Steinen (Kausch).

Exs.: Zw. L. 987. Auf dem Ziegeldach der verfallenen Luerschen Ziegelei vor Edewecht.

### Familie **Gyrophoraceae** Zahlbr. p. 147.

Lager blattartig, ein bis vielblätterig, mit einem Nabel an der Unterlage befestigt, geschichtet, Unterseite mehr oder weniger mit Fasern besetzt, Ober- und Unterseite berindet, Markschicht locker, mit Pleurococcus-Gonidien, Apothezien flächenständig, angepreßt, sitzend oder fast gestielt. mit eigenem, fast kohligem Gehäuse, Scheibe der Apothezien gewölbt, seltener glatt, Schläuche 1—8sporig, Sporen farblos oder dunkel, einzellig bis parallel mehrzellig oder mauerartig einzellig.

### Gattung **Gyrophora** Ach., Z. p. 147.

Apothezien mit eigenem, kohligem Gehäuse ohne Markschicht oder mit hellerem Gehäuse, welches eine Markschicht, aber keine Gonidien einschließt, Hypothezium bräunlich bis kohlig, Paraphysen locker, Schläuche 8sporig, Sporen farblos, im Alter oft gebräunt, ellipsoidisch bis länglich, einzellig (bei unseren Arten). Pycnoconidien kurz bis zylindrisch, walzig oder an den Enden etwas verdickt.

#### Sekt. Eugyrophora A. Zahlbr. p. 148.

Apothezien gewölbt, Gehäuse stets ohne Markschicht.

*G. hirsuta* (Ach.). Fw. a vestita Th. Fr. Scand. p. 155; G. hirsuta (Ach.) Sandst. Beitr. p. 456.

Lager einblättrig, häutig, mit rissigem Rande, mäusegrau, bereift, Mark C + rot, Unterseite graurötlich, nach dem Nabel zu schwärzlich, mit grauen oder schwärzlichen Fasern besetzt. Hier nur steril. (Sporen 9—12 × 5—6 μ).

Selten, an einem Granitblock des Hünengrabes bei Tannenhausen, Ostfriesl.

*G. polyphylla* (L.). Koerb. Syst. p. 95; G. polyphylla (L.) Fw., a glabra (Westr.) Fw. Th. Fr. Scand. p. 163; Umbilicaria polyphylla (L.) Nyl. Scand. p. 119; Beitr. p. 456; Nachtr. 1, p. 224; 4, p. 590.

Exs.: Arn. exs. 1154, Harm. Loth. 414.

Lager einblättrig (f. monophylla Turn. et Borr. Crombie Brit. p. 332) oder vielblättrig, dann rosettenartig gedrängt,

(f. lacera Leight. Cromb. l. c.) starr, knorpelhäutig, brüchig, flach oder an den Rändern aufgebogen, schwarz oder ins kupferbräunliche spielend, feucht grünlich. Die anderwärts angegebene Chlorkalkreaktion des Lagers oder der Markschicht (Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 243: C +, Nyl. Par.: med. K (C) +, Crombie p. 331 und Hue Add.: med. C +) tritt bei unserer Pflanze nicht ein oder nur sehr flüchtig, die Rindenschicht wird nur fahlbräunlich gefärbt, vergl. auch Th. Fr. Scand. p. 165 (dasselbe trifft auch zu für G. flocculosa und polyrhiza). Unterseite des Lagers glatt, nackt. Bei uns nur steril.

Apothezien schlängelig gefaltet, Sporen 12—18 × 5—8 μ, Th. Fr. Scand. p. 165).

Auf den Granitblöcken unserer Hünengräber ziemlich häufig, z. B. Visbecker Bräutigam und Braut, Glaner Braut, herrschaftl. Fuhrenkämpe bei Damme, Hünengrab an der Chaussee bei Vörden, bei Bischofsbrück, Pestruper Steine, Hünengrab beim Bruneforth und bei den Pinnbergen, Hümmling; Oldendorf bei Amelinghausen, Wilseder Höhe, errat. Block im Totengrund bei Wilsede, 7 Steinhäuser.

G. *flocculosa* (Wulf). Koerb. Syst. p. 95; G. deusta (L.) Stein Fl. Schles. p. 95; Nachtr. 2, p. 224; 4, p. 509.

Exs.; Arn. exs. 1651; Harm. Loth. 413.

Lager vielblättrig, bräunlich oder schwarz oder etwas ans kupferbräunliche streifend, jüngere Lager glatt, ältere Teile rauh von kleinen schwärzlichen Körnchen und Sprossungen, mit zurückgerollten Rändern, unten schwarz, grubig und netzadrig, bei uns nur steril (Apothezien wie bei G. polyphylla, Sporen 15—21 × 7—8 μ, Th. Fr. Scand. p. 165; 18—27 × 7—9 μ, Crombie Beitr. Lich. p. 333). Pycn. selten, in kleinen halbkugeligen Lageranschwellungen, Pycnoc. 4 × 0,7 μ stäbchenförmig, gerade, einige mit leicht angedeuteter Krümmung.

Selten, auf dem Steindenkmal in den Pinnbergen bei Sögel, Hümml. Ueberzog fast ganz den „Trippenstein", der unweit der Chaussee Ahlhorn-Wildeshausen, gegenüber der Visbecker Braut, in der Heide lag, der aber leider unbegreiflicher- und unverzeihlicherweise vom Staat der Zerstörung preisgegeben wurde. Dieckhoff fand die Flechte am erratischen Blocke bei Oldendorf, Kreis Geestemünde.

G. *polyrhiza* (L.). Koerb. Par. p. 41; Beitr. p. 457; Nachtr. 4, p. 590.

Exs.: Malme Lich. suec. exs. 1, Harm. Loth. 415.

Lager gekräuselt, wellig, die Blätter resettenartig gehäuft, glatt, etwas glänzend, schwarz oder schwarzbraun, angefeuchtet olivengrünlich, unten stark mit schwarzen Fasern besetzt, die auch auf der Oberseite an den Rändern büschelweise hervorwachsen. Hier nur steril. Bei Malme Lich. suec. 1 schön fruchtende Exemplare, Apothezien stark rillig-faltig, bald gewölbt, Sporen länglich-elliptisch, 8—10 × 3—4 μ.

Pycn. bei uns selten, in halbkugeligen Lagerauftreibungen. Pycnoc. gerade, 3,5—5 × 0,8 μ.

Seltener als G. polyphylla, aber gern mit dieser zusammen. Am Visbecker Bräutigam sehr schön, Glaner Braut, Pestruper Heide, Steindenkmal bei Rekum, Hann, Visbecker Braut, Granitblock bei Lübberstedt, unweit Geestemünde (Dieckhoff).

An einem Granitblock des Visbecker Bräutigams auch die f. luxurians Ach., Th. Fr. Scand. p. 159, Nyl. Scand. p. 120, Crombie Brit. Lich. p. 334: Lager vielblättrig, die Lappen am Rande kraus eingeschnitten, kupferbraun, Unterseite wenig fibrillös.

## Gattung **Umbilicaria** (Hoffm.) Fw., Z. p. 149.

Lager großblättrig, genabelt, ohne Rhizinen, mit Pleurococcus-Gonidien. Apothezien in der Regel mit einfacher, glatter Scheibe, mit eigenem Gehäuse, welches eine Markschicht, aber keine Gonidien einschließt. Hypothezium dunkel, Schläuche 1—2sporig, Sporen ellipsoidisch, endlich dunkel, mauerartig vielzellig. Pycnoconidien klein, lineal.

*U. pustulata* (L.) Hoffm. Koerb. Syst. p. 93; Beitr. p. 456; Nachtr. 1, p. 224; 3, p. 486.

Exs.: Arn. exs. 1694, Harm. Lich. Loth. 394, Zahlbr. Krypt. exs. 356, sämtlich mit Apothezien, Elenkin Lich. Fl. Rossiae 1.

Lager flach, einblättrig, am Rande gelappt und beulig-blasig, chagrinartig, graubraun, feucht grünlich, weißlich bereift, mit büscheligen schwarzen Auswüchsen (Rindenwucherungen) besetzt, unten netzartig grubig, den Blasen der Oberseite entsprechend, mattbraun. K —, med. C + rot, stärker tritt die Reaktion ein, wenn man vorher Aelzkalilauge anwendet: K(C)+. Bei uns nur steril.

Bei genannten Exsiccaten sind die Apothezien fast schüsselförmig, berandet, schwarzblau, rauh. Schläuche 1sporig, Sporen mauerförmig, 40—60—70 × 20—30 μ, im Alter braun.

Pycn. bei uns einzeln: Pycnoc. walzig, mit abgerundeten Enden, 3—4, einzeln 5 × 1—1,2 μ.

Auf Granit der Steindenkmäler in der Ahlhorner Heide, namentlich Visbecker Bräutigam, Kellersteine und Keller, Glaner Braut, Steindenkmal bei der Pipinsburg und im Dorfe Lehnstedt, im Tannenkamp bei Harrenstätte, Hümml.

## Familie **Acarosporaceae** Z. p. 150.

Lager wenig entwickelt, krustig, schuppig bis blattartig, mit Pleurococcus- oder Protococcus-Gonidien. Apothezien in Lagerwarzen, mit eigenem Gehäuse oder mit Lagerrand, Schläuche vielsporig, Sporen sehr klein, selten zweizellig.

### Gattung **Thelocarpon** Nyl., Z. p. 150.

Horizontales Lager fehlt. Apothezien in kleine, meist kugelige, in der Regel gelbe Lagerwarzen eingesenkt, die auch die Protococcus- oder Pleurococcus-Gonidien einschließen; mit eingedrücktem Scheitel. Scheibe sehr schmal, punktförmig. Gehäuse fast fehlend, Hymenium im Querschnitt rundlich oder oval, Paraphysen fehlend oder spärlich entwickelt, einfach, unverzweigt oder verzweigt und verbunden. Schläuche walzig, keulig oder bauchig-flaschenförmig, vielsporig, Sporen sehr klein, farblos, einzellig.

*Th. epilithellum* Nyl. Flora 1865, p. 605; Hue Add. p. 266; Nyl. Par. 115; Beitr. p. 476; Nachtr. 3, p. 492; 4, p. 605.

Exs.: Arn. Mon. 261, Arn. exs. 1406, Zw. L. 869, 947.

Ausgebreitetes Lager nicht erkennbar, Fruchtwarzen zerstreut, meist glatt, aber auch häufig staubig, halbkugelig, etwas flachgedrückt, zitrongelb-olivengrün, mit etwas dunklerer Mündung der eingesenkten Apothezien, Schläuche langgestreckt, unregelmäßig flaschenförmig, bauchig, nach oben zu verschmälert, nach unten plötzlich schmal auslaufend, 70—100 μ lang, an der breitesten Stelle 18—26 μ dick, Sporen sehr zahlreich, länglich, an beiden Enden gerundet, 3—5 $\times$ 2 μ, Jod färbt das Hymenium flüchtig blau, die Sporen gelb bis orange, die leeren Schläuche undeutlich bläulich. Paraphysen sehr zart und schlank, verästelt.

Auf Geröll in der Heide hin und wieder, entwickelt sich rasch und verschwindet rasch wieder, eine einmal entdeckte Fundstelle muß bald ausgenützt werden; wenn man nach einigen Monaten wieder nachsieht, kann es vorkommen, daß man nichts mehr vorfindet.

Geröllhaufen bei Bakenhus, Gem. Großenkneten, Steindenkmal zu Egypten bei Dötlingen, namentlich auf Geröllhaufen neben dem Denkmal, auf Schotter am Bahndamm zu Kaihauserfeld und Bloh, Granitfindlinge auf einer tiefliegenden Wiese bei Holthorst unweit Vegesack, Geröllhaufen in der Sager Heide zwischen Sage und dem Baumweg.

Exs.: Zw. L. 1094a. Auf granitischem Gestein des Steindenkmals auf dem Pastoreiacker bei Lastrup im oldenburg. Münsterlande.

Zw. L. 1094b. Auf Granit der „hohen Steine" von Wildeshausen. Bei diesem Exsiccat ist das Hymenium noch unreif.

### Gattung **Biatorella** (De Not.) Th. Fr., Z. p. 151.

Lager krustig, mit Pleurococcus-Gonidien. Apothezien mit eigenem Gehäuse (mitunter fehlend), Hypothezium hell bis dunkel, Paraphysen zart, fädlich, einfach, seltener verzweigt, ausdauernd oder schleimig zerfließend, Schläuche vielsporig. Sporen farblos, klein, einzellig. Pycnoconidien eiförmig bis kurzzylindrisch.

Sekt. Eubiatorella Th. Fr., Z. p. 152.

Lager hypo- oder epiphloeodisch, Apothezien biatorinisch, mit weichem, hellem, eigenem Gehäuse.

*B. improvisa* (Nyl.) Scand. p. 213; Hue Add. p. 172; Sandst. Beitr. p. 468; Nachtr. 1, p. 231; 2, p. 322; Nordfr. p. 118 unter Lecidea; B. moriformis (Ach.) Th. Fr. Scand. p. 401; Strangospora moriformis (Ach.) Stein Fl. Schles. p. 177.

Lager kleiig-staubig, grau, manchmal fast fehlend, Apothezien zahlreich, angedrückt, bald gewölbt, höckerig geschwollen, schwarz oder bräunlich, Gehäuse weich, schmutzig bräunlich, Hypothezium ungefärbt, Paraphysen in Gallert eingebettet, Epithezium olivengrünlich oder schmutzig bräunlichgrün. Schläuche birnförmig, aufgetrieben, 60 × 26 μ, Sporen zahlreich, kugelig, durchweg 3 μ im Durchmesser. Ep. K —, durch Salpetersäure nur wenig verändert. Pycn. mit olivengrünem Gehäuse, Pycnoc. elliptisch, an einem Ende oft ein wenig verdünnt, 3 × 2 μ stark.

An altem Holze zerstreut: an Zaunriegeln vor dem Ekernermoor, an der Chaussee durch Borgstede, an einem Scheunentor in Osterscheps zusammen mit Buellia myriocarpa DC.; Sylt, Ziegelei bei Munkmarsch. — Zu streichen ist die für Baltrum angegebene Pflanze: Lec. turgidula Fr.

*B. pinicola* (Mass.). Th. Fr. Scand. p. 401; Strangospora pinicola Koerb. Par. p. 173; Lecidea tantilla Nyl., Hue Add. p. 172; Sandst. Nordfr. p. 125.

Exs.: Zahlbr. Lich. rar. 107.

Lager körnig, hellgrau, Apothezien stark gewölbt, rotbraun, Gehäuse weich, bräunlich, Hypothezium ungefärbt, Paraphysen stark in Gallert eingebettet, Epithezium dick, rötlichbraun, Schläuche birnförmig, 52—60 × 25 μ. Sporen zahlreich, kugelig, 3—4 μ dick.

An Ulmen an der Chaussee vor Drochtersen (in der Richtung auf Stade). Föhr, an einer Geländerlatte in der Nähe des Vogelkoje bei der Burg.

Sekt. Sarcogyne Th. Fr., Z. p. 152.

Lager schwach entwickelt, Apothezien angedrückt oder sitzend oder kurz gestielt, mit kohligem Gehäuse, das in einigen Fällen aber fast fehlt.

*B. pruinosa* (Sm.). Th. Fr. p. 406; Lecanora pruinosa Sm., Sandst. Nachtr. 4, p. 595; Ostfr. Nachtr. p. 485.

Exs.: Harm. Loth. 717, Flag. 121, Zahlbr. Krypt. exs. 1658.

Lager kaum erkennbar, dünn, grau, Apothezien angedrückt, mit schwärzlich-braunroter Scheibe und dünnem, etwas bogigem Rande, angefeuchtet heller. Scheibe und Rand meist dick bläulich bereift, mitunter nur die Scheibe oder nur der Rand,

auch wohl ganz nackt und glänzend. Hypothezium ungefärbt oder leicht gelblich, Epithezium braun, Paraphysen straff, Schläuche aufgetrieben-keulig. Sporen zahlreich, etwas ungleich, länglich 4—5,5 × 2 μ.

Auf Muschelschalen am Kalfamer auf Juist (auf einigen Schalen die Apothezien eingesenkt, flach, stark bereift, mit dünnem Rande, wie bei Flagey 215 = var. microcarpa Mass.). Auf Konglomerat eines Steinwalles in Tosterglope, Lüneb.

var. nuda Nyl., Crombie Brit. Lich. p. 488.

Lager nicht erkennbar, Apothezien rötlichbraun mit schwarzem Rande, völlig unbereift.

Auf Geröll am Kalfamer auf Juist.

*B. privigna* (Nyl.) Flora 1873 p. 69; Lecanora privigna Nyl., Sandst. Nordfr. p. 279.

Lager nicht erkennbar. Apothezien zerstreut, rund, beträchtlich größer als bei der ähnlichen var. complicata Cromb. der B. simplex, Scheibe flach, rötlichbraun, feucht heller, mit reinschwarzem, feinem, aber etwas wellig gebogenem Rande, oder gedrängt, dann eckig. Hypothezium ungefärbt, Epithezium bräunlich, Paraphysen gerade, straff, kurz gegliedert, Sporen 3—4 × 1,5 μ. Entspricht der Lecanora privigna Nyl. in Crombie Brit. Lich. p. 489.

Sylt, Kirchhofsmauer in Keitum, Föhr, Kirchhofsmauer bei St. Nicolai.

*B. simplex* (Dav.) Nyl. Scand. p. 176; Lecanora Sandst. Beitr. p. 462; Nachtr. 1, p. 228; 3, p. 488; 4, p. 595; Neuw. p. 207; Nordf. II, p. 279.

Lager schmutzig grau, meist aber fehlend. Apothezien klein, angedrückt, rund, aber meist gedrängt und durch gegenseitigen Druck eckig, mit warzig-rauher, schwarzer Scheibe und dickem, körnig-rissigem, eingebogenem Rande, Gehäuse stärker kohlig als bei den beiden vorhergehenden Arten, Hypothezium farblos oder leicht gelblich, Epithezium bräunlich, Sporen 4—5 × 1,5 bis 2 μ.

In der Form strepsodina Ach., Exs.: Harm. Loth. 718, Flagey 138, die ich als Stammform annehme, häufig an Granit der Hünengräber und Steinwälle, an Granitfindlingen, Lehmwänden ländlicher Gebäude häufig, z. B. Granitquadern der Gartenmauer des Gutes Fickmühlen bei Bederkesa, an einem Steindenkmal in der Lehnstedter Heide, Steindenkmal auf der Buschhöhe bei Werpeloh, Steindenkmal an der Landwehrbäke, bei Holzhausen, Schohausen, Schmeersteine bei Varnhorn, zusammen mit Lecidea promixta Nyl. auf Geröll im Flugsand am Bockholtsberge bei Gruppenbühren, Steindenkmal zwischen Steinfeld und Zeven, bei Nartum, in der Gem. Bardenstedt, bei Leitstade, Seedorf etc., an Geröll bei Döhlen, Steindeich in Bremerhaven, mit Candelariella vitellina an einer Lehmwand in Hatten, bei Bakum, Schmertheim bei Molbergen und Gr. Ging

bei Lindern; Neuwerk, am Steindamm; Sylt, Föhr, Amrum, auf Granit.

var. complicata Cromb. Brit. Lich. p. 490 = goniophila Floerk., Stein Fl. Schles. p. 259.

Apothezien mit stark verbogenem, glattem und etwas glänzendem Rande und geglätteter Scheibe.

Auf Granitgeröll im Flugsand bei Döhlen, Geröll einer Sandwehe am Bockholtsberge bei Gruppenbühren, Granit der Kellersteine in der Ahlhorner Heide (Nachtr. 3, p. 488), Geröll am Kalfamer auf Juist.

Exs.: Migula Krypt. exs. 48: Auf Granit eines Steinwalles bei der Schule in Gruppenbühren. Das zur Verteilung gekommene Material gehört zur Stammform: f. strepsodina Ach.

### Gattung **Maronea** Mass., Z. p. 152.

Lager krustig, einförmig, unberindet oder mit unvollkommener Rinde, mit Protococcus- oder Pleurococcus-Gonidien. Apothezien ohne eigenes Gehäuse, mit Lagerrand, Hymenium schleimig, Hypothezium hell, einer gonidienförmigen Schicht aufgelagert, Paraphysen einfach oder verzweigt, an den Spitzen mitunter gegliedert, Schläuche vielsporig, Sporen sehr klein, farblos, ellipsoidisch bis kugelig, ein bis zweiteilig. Pycnoconidien fädlich-zylindrisch.

*M. constans* (Nyl.). M. Kemmleri Koerb. Par. p. 91; Lecanora constans Nyl., Sandst. Nachtr. 1, p. 227.

Exs.: Arn. exs. 1789, Arn. Mon. 296, 494, Zw. L. 257a, Harm. Loth. 640.

Lager körnig-warzig, bräunlichgrau, vom schwarzen Vorlager umsäumt, Apothezien braun bis braunschwarz, an Lecanora atra erinnernd, mit dickem, braunem, gekerbtem Lagerrande, Hypothezium ungefärbt, Epithezium braun, Paraphysen oben braunköpfig, Schläuche langwalzig, mit ca. 60 Sporen, diese einzellig oder mit zwei Oeltröpfchen, die durch eine breite undeutliche Querwand getrennt sind, an der Teilstelle manchmal etwas eingeschnürt, stumpfelliptisch, 5—6,5 × 2,5—3 μ (vgl. Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 307: 4 × 2,5 μ, Stein Fl. Schles. p. 141: elliptisch bis kugelig, 2—3 μ).

An einigen Eschen in der Waldung Deeperiede bei Gristede, Gem. Wiefelstede.

### Gattung **Acarospora** Mass., Z. p. 153.

Lager krustig, schuppig, bis blattartig-schuppig, einförmig oder am Rande gelappt, nur oben oder oben und unten kleinzellig-pseudoparenchymatisch berindet, mit Protococcus-Gonidien. Apothezien eingesenkt, seltener sitzend, einzeln oder zu mehreren in den Lagerschuppen, vom Lager bekleidet, Hymenium mitunter schleimig, Paraphysen einfach, gegliedert, Hypothezium hell, einer Gonidienschicht aufgelagert, Schläuche aufgeblasen, vielsporig, Sporen klein, farblos, einzellig, Pycnoconidien länglich-ellipsoidisch bis fast kugelig.

*A. fuscata* (Schrad.) Arn. Jura p. 101; A. smaragdula Wahlbg. Koerb. Par. p. 60 p. pt.; Lecanora fuscata Schrad.; Nyl, Scand. p. 175; Par. p. 66; Sandst. Beitr. p. 462; Ostfr. Nachtr. p. 491; Neuw. p. 207; Nordfr. II, p. 279; Helgol. p. 275; 2, p. 28.

Exs.; Arn. Mon. 97, 200b, 390, Flagey 130, Harm. Loth. 709.

Lager schollig, im Umrisse wulstig gelappt, in der Mitte rissig, hirschbraun, gelblich oder grünlichbraun, etwas glänzend, Schuppen unten schwärzlich. K —, C —, K (C) + rot. Apothezien meist zu mehreren in einer Schuppe, eingesenkt, rundlich, Hypothezium farblos, Epithezium braun, Schläuche sackartig-walzig, vielsporig, Sporen länglich, 4—5,5 × 3—1,5 μ.

Ueberall im Gebiet an erratischen Blöcken, Steinwällen, Brückenmauern, Dachziegeln etc., auch gern in der Nähe bewohnter Stätten.

Das Lager sehr wandelbar, zerstreute lederbraune Schollen, den Rissen der Granitblöcke folgend: f. macra Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 315, oder zusammenhängende, bis 4 mm dicke, tiefrissige, graugrüne Krusten, oder Rosetten, am Rande wulstig gelappt, in der Mitte rissig und gut fruchtend, andere Krusten knollig-kleinfelderig, ganz steril. Eine Form mit rot angehauchtem Lager: f. cinnabarina Harm. l. c. 315 an Granit im Totengrund bei Wilsede.

f. deusta Sandst.

Thallus foliaceo-crustaceus, foliola erecta vel firme appressa, brunnea vel nigra, fere carbonacea, apothecia concoloria, dense collocata, plana.

An einem Block einer Steinsetzung in Bergedorf, Oldenb., Dachziegel in Zwischenahn.

*A. discreta* (Ach.) Th. Fr. Scand. p. 21; Lecarora discreta Ach. Nyl. Flora 1872, p. 364; Crombie Brit. Lich. p. 485; Sandst. Beitr. p. 462; Lecanora fuscata Schrad. p. pt., desgl. Neuw. p. 207; Ostfr. Nachtr. p. 491.

Lager meist aus abgerundeten Schollen bestehend, die einzeln zerstreut sind oder eine dünne, rissig-warzige Kruste bilden, schmutzig grau oder bräunlich, K —, C —, K (C) —! Apothezien in den meisten Fällen einzeln, eingesenkt, innerer Bau wie bei A. fuscata, Sporen wohl etwas kleiner.

Zerstreut im Gebiet an erratischen Blöcken, auf Dachziegeln, Schafstallfundament aus Granitfindlingen bei Ahlhorn, Granitgeröll bei Lethe, 7 Steinhäuser bei Fallingbostel, Steindossierung bei der Emdener Schleuse, Hafeneinfahrt bei Wilhelmshaven, Steinwall auf Neuwerk, Norderney auf Gesteintrümmern, Juist auf Schieferstücken in den Dünen, Baltrum, Juist, Norderney auf Dachziegeln.

*A. cineracea* (Nyl.) Flora 1873, p. 199; Hue Add. p. 114; Beitr. p. 462; Nachtr. 3, p. 488.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 249.

Lager fahl gelbbraun oder graubraun, zusammenhängend schuppig, dachziegelartig gedeckt, C + schwach rosenrot, K (C) + kräftig rot. Apothezien punktförmig klein, eingesenkt, einzeln oder zu mehreren in einer Schuppe, Paraphysen 2—2,5 μ dick, schlank, nicht verzweigt-gegliedert, Epithezium braun, Schläuche walzig-sackartig, vielsporig, Sporen 4—5 × 1—1,5 μ.

Selten, an der Lehmwand einer Scheune vor Bakum im oldenb. Münsterlande, an einer Lehmwand in Hatten, an beiden Fundstellen zusammen mit Biatorella simplex Dav.

*A. murina* Sandst.

Thallus e glebis 1—2 mm latis altisque, verrucosis, convexis, superne applanatis compositus; glebae plerumque singulae vel densius congestae confluentia tunc planiores et mutua compressione magis angulatae crustamque rimosam efficientes, murinae, opacae, K + flavae, C —, Apothecia plana, immersa, disco rugoso, marginato, subrifusco, solitario vel 4—20 in quavis gleba, saepius complura confluentia, tamen semper manifeste discernenda. Excipulum brunneum, hypothecinm decolor, epithecium brunneum, hymenium 130—150 μ crassum, gelatine hymenii jodo pulchre violascens; asci cylindrici, tamen ventricosi, basim versus longe attenuati, 100—120 × 13—18 μ, paraphyses gracilis, ramosae, sporae multae in quovis asco, elliptico-longuisculae, nonnullae parum curvatulae, 3—5 × 1 μ.

Auf Dachziegeln der verfallenen Ziegelei vor Edewecht. Sandst. Beitr. p. 462 unter Lecanora squamulosa Schrad. Mit dieser besteht eine gewisse Aehnlichkeit. A. murina weicht von ihr und andern Arten durch die Aetzkalireaktion und die kleinen Sporen ab.

*A. Heppii* (Naeg.) Koerb. Par. p. 61.

Exs.: Arn. Mon. 23, 468.

Lager aus zerstreuten, flachen, bräunlichen Warzen bestehend, in die je ein Apothezium flach eingesenkt ist, das durch den überstehenden Lagerrand wie geäugelt aussieht. Hypothezium farblos, Epithezium gelblichbraun, Sporen vielzählig in bauchig-walzigen Schläuchen, elliptisch bis unregelmäßig eiförmig. 4 × 2,5 μ.

Selten, auf Zement einer Brückenmauer bei Stellichte, Lb.

### Familie **Ephebaceae** Zahlbr. p. 155.

Lager zwergig-strauchig, mit Scytonema- oder Stigonema-Gonidien, homöomerisch oder geschichtet. unberindet oder berindet. Apothezien klein, Paraphysen gut entwicket oder fehlend, Schläuche 8sporig, Sporen farblos, ein- bis zweizellig.

### Gattung **Polychidium** (Ach.), Z. p. 156.

Lager blattartig, tief gelappt und zerschlitzt, oder niedrig strauchartig, aufrecht, mit dichotom verzweigten drehrunden Aesten,

mit kettenförmigen Scytonema-Gonidien. Apothezien sitzend, flächen- oder endständig, hell, biatorinisch, mit flacher oder schwach gewölbter Scheibe, Gehäuse pseudo-parenchymatisch, keine Gonidien einschließend, Hypothezium hell, Paraphysen einfach, Schläuche keulig, 8sporig. Sporen farblos, zweizellig. Pycnoconidien kurz, walzig, in der Mitte leicht eingeschnürt.

Sekt. Eupolychidium A. Zahlbr.

Lager zwergig-strauchig, aufrecht, mit drehrunden, durchweg pseudoparenchymatischen Lagerästchen.

*P. muscicolum* (Sw.), Homodium muscicola (Sw.) Nyl. Sandst. Nachtr. 4, p. 581.

Lager polsterig, niedrig, kleinstrauchig, mit drehrunden Aestchen, braun, Apothezien anfangs mit vertiefter Scheibe, später flach, rotbraun, der Rand erst dick, dann zurückweichend. Sporen länglich-elliptisch, quer geteilt, 20—25 × 6 μ.

Von Stölting ein bei Hudemühlen gefundenes Räschen in meinem Herbar als Beleg.

Familie **Collemaceae** Zahlbr. p. 168.

Lager angefeuchtet gallertartig, krustig, schuppig, blattartig bis zwergig-strauchig, homöomerisch, mit Nostoc-Gonidien. Apothezien kern- oder offenfrüchtig, eingesenkt oder sitzend, zumeist lecanorinisch, Paraphysen einfach, Schläuche achtsporig, 2 bis mehrzellig, oder mehr oder weniger mauerartig, zumeist mit dünner Wand.

Gattung **Collema** (Hill.) A. Zahlbr. p. 171.

Lager laubartig, groß- oder kleinblättrig bis fast krustig, angefeuchtet gallertartig, ohne Rhizinen, homöomerisch, unberindet, Hyphensystem locker, Nostoc-Gonidien kettenförmig. Apothezien kreisrund, zuerst eingesenkt, endlich angedrückt, sitzend oder schildförmig und am Grunde verschmälert, lecanorinisch. Hypothezium hell, Paraphysen einfach, meist zerstreut. Schläuche 8sporig. Sporen farblos, zylindrisch, nadelförmig, spindelförmig, länglich, ellipsoidisch, eiförmig bis fast kubisch, parallel 2 bis mehrteilig oder mauerförmig. Pycnoconidien kurz, länglich bis ellipsoidisch, gerade.

Sekt. Synechoblastus (Trev.) Koerb., Z. 172.

Apothezien mit unberindetem, homöomerischem Lagerrand, Sporen parallel mehrzellig, länglich, spindelförmig bis nadelförmig.

*C. vespertiola* (Lightf.) Wainio. C. nigrescens Ach., Beitr. p. 441. Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 1665.

Lager häutig, rundlich und einblättrig, schwärzlichgrün, runzelig-faltig, unten graugrün, grubig. Apothezien zahlreich, in der Mitte des Lagers gehäuft, flach, rotbraun. Sporen lang spindelförmig, 2—8teilig, 25—40 × 5 μ. Von Koch bei Jever gefunden, das Belegexemplar in Trentepohls Herbar in Oldenburg ist steril.

Sekt. Blennothallia Wainio, Z. p. 172.

Lagerrand der Apothezien homöomerisch, unberindet, Sporen länglich bis ellipsoidisch, eiförmig bis fast kubisch, mehr oder minder mauerartig.

*C. pulposum* (Bernh.) Ach. Beitr. p. 441; Nachtr. 4, p. 581; Helgol. p. 272; II, p. 25.

Exe.: Arn. Mon. 199, Zahlbr. Krypt. exs. 456, Harm. Loth. 53, Kerner Austr. Hung. 231, Zw. L. 407, 552, Flag. 287.

Lager starr lederartig, Lappen wellig gekerbt, dunkelgrün bis schwärzlich, angefeuchtet stark aufquellend, olivengrün. Apothezien sitzend, Scheibe anfangs leicht vertieft, dann flach oder später ziemlich stark gewölbt, rotbraun mit dickem Lagerrande, der ungeteilt oder körnig gezähnt ist. Sporen elliptisch-spindelförmig, an einem Ende oft mehr abgerundet, dadurch etwas eiförmig, 15—18 × 6—8 μ, vierteilig oder spärlich mauerförmig geteilt.

Auf Mörtel der Hafeneinfahrt an der Vareler Schleuse (Dr. F. Müller), (die Pflanzen von den anderen genannten Fundorten, Beitr. p. 441, dürften meist zu C. limosum gezogen werden).

Kreideberg vor dem Bardowyker Tor bei Lüneburg (Stümcke), und an mehreren anderen Stellen bei Lüneburg und Bergen a. d. Dumme von Stölting, Noeldecke und C. F. Timm gefunden. Helgoland, Oberland.

*C. limosum* Ach. Beitr. p. 441; Nachtr. 4, p. 581; C. glaucescens Hoffm. Koerb. Syst. p. 403.

Exs.: Arn. Mon. 450, 491.

Lager dünnhäutig, angeschmiegt, feucht aufquellend, olivengrün, kleinlappig, Apothezien angepreßt, ziemlich groß, mit flacher, hellrotbrauner Scheibe und dünnem Lagerrande. Sporen zu 4 im Schlauch, stumpf elliptisch, 32 × 15 μ, spärlich mauerförmig geteilt.

An erdebedeckten Stellen auf dem Gemäuer der Klosterruine bei Jever, auf Marschboden in der Umgebung von Varel, bei Dangast auf Sand.

Gattung **Leptogium** (Ach.) Z. p. 174.

Lager mit kettenförmig angeordneten Nostoc-Gonidien, einseitig oder beiderseitig pseudoparenchymatisch berindet, oder durchweg pseudoparenchymatisch, häutig, blattartig bis zwergig-strauchig. Apothezien lecanorinisch, Gehäuse großzellig, Gonidien einschließend, Hypothezium aus dicht verflochtenen Hyphen oder pseudoparench. Paraphysen einfach, verklebt, Schläuche 8sporig. Sporen farblos, parallel 4 bis mehrzellig oder mauerartig. Pycnoconidien klein, eiförmig, zylindrisch oder an den Enden etwas verdickt, gerade.

Sekt. Euleptogium Crombie, Z. p. 175.

Lager blattartig, einfach, ohne Rhizinen, Ober- und Unterseite mit einer einschichtigen Rinde bedeckt, Sporen mauerartig vielteilig.

*L. lacerum* (Sw.). Nachtr. 3, p. 485; 4, p. 581; L. atrocaeruleum Hall, Arn. Flora 1885, p. 211.

Exs.: Arn. Mon. 137, 262, 530, Zahlbr. Krypt. exs. 560, 560b, Flagey 193, Migula Krypt. exs. 88.

Lager bläulichgrau, häutig, eingeschnitten, längsfurchig, am Rande zerrissen und wimperig gefranzt.

Bei uns nur steril gefunden (Apothezien braunrötlich, flach, berandet, Sporen elliptisch-spindelförmig, mauerartig geteilt).

Zwischen Moos am Fuße einer alten Eiche im Baumweg, im Lüßwald an Buchen zwischen Moospolstern, von Jaap mehrmals im Harburger Gebiet gefunden.

Unsere Exemplare stimmen mit Arn. Mon. 137 überein.

v. lophaeum Ach., Koerb. Syst. p. 418. Exs.: Rabh. Lich. eur. 711.

Blättchen kleiner, polsterartig, Ränder klein gefranzt, graubraun.

Auf Grottensteinen in einem Park bei Lilienthal gefunden: Sandst. Nachtr. 1, p. 216 unter Lept. sinuatum; gehört wohl hierher, stimmt zu den genannten Rabenhorstschen Exsiccaten.

*L. sinuatum* (Huds.). Sandst. Ostfr. Nachtr. p. 488; Nordfr. II, p. 259; L. scotinum Ach.; Nyl. Scand. p. 34.

Exs.: Arn. exs. 1798, Flagey 191, 192.

Lager häutig, die der Sonne ausgesetzten Lappen glänzend braun, sonst grünbraun, buchtig gelappt, mit abgerundeten Enden, lockere aufstrebende Rasen bildend. Apothezien sitzend, mit rotbrauner Scheibe und ausdauerndem, fast gleichfarbigem Rande. Sporen bei unserer Pflanze zu 8 im Schlauch, breit spindelförmig, gut mauerartig geteilt (6—8 Querwände, mittlere Fächer mit 2 Längswänden), $40 \times 15\ \mu$.

Auf Dünensand der Inseln Norderney, Röm und Borkum, schön fruchtend auf Juist. Unsere Pflanze ähnelt der f. minutum Flag. exs. 192, wogegen Arn. exs. 1798 durch größere Lagerblättchen und blaugraue Färbung abweicht.

*L. corniculatum* (Hoffm.) Minks. Nachtr. 4, p. 581; Ostfr. Nachtr. p. 486.

Lager dichtrasig gedrängt, aus aufrechten braunen Blättchen bestehend, die Endläppchen eingespalten und röhrig gedreht oder kappenförmig eingerollt. Bei uns steril. Apothezien nach Minks. Flora 1873, nr. 23, eingesenkt, kernfruchtartig, später sitzend mit vertiefter Scheibe und dickem Rande, Sporen elliptisch, mauerartig geteilt, $27—40 \times 9—12\ \mu$.

Insel Borkum, auf Dünensand; Röm.

Ein von Stölting erhaltenes Exemplar von Hudemühlen gehört zur f. palmatum (Bernh.): Lager blaugrau, mit handförmig geteiltem, verbreitertem, eingebogenem Rande, steril.

Sekt. Homodium Nyl., Z. p. 175.

Lager kleinblättrig, krustig, ohne Rhizinen, durchweg pseudoparenchymatisch, Sporen mauerartig, vielteilig.

*L. subtile* (Sm.) Nyl. Beitr. p. 441.

Exs.: Arn. Mon. 490.

Lager sehr kleinblättrig, fast schuppig-körnig, braun, feucht grün, Apothezien sehr klein, mit eingesenkter rotbrauner Scheibe und dickem Lagerrande, Schläuche aus verschmälertem Grunde langkeulig, Sporen elliptisch, stumpf, spärlich mauerartig geteilt, 24—28 × 12—14 μ.

Selten auf verwittertem Boden am Gipsberg bei Lüneburg; „an Wällen in der Marsch bei Jever" (Dr. H. Koch).

### Familie **Pannariaceae** Zahlbr. p. 178.

Lager körnig-krustig bis schuppig und blattartig, nicht gallertartig, mit Nostoc- oder Scytonema-Gonidien (bei unsern Gattungen) oberseits berindet, unterseits berindet oder unberindet. Apothezien lecanorinisch oder biatorinisch, Paraphysen unverzweigt, Schläuche 8sporig, Sporen farblos, einzellig, selten parallel 2—4zellig; Pycnoconidien kurz, gerade.

### Gattung **Placynthium** (Ach.) Harm., Z. p. 181.

Lager krustig-gefeldert, körnig, korallinisch bis kleinschuppig. Vorlager mehr oder weniger entwickelt, blauschwarz, fast ungeschichtet, mit Scytonema-Gonidien. Apothezien sitzend, lecideïnisch oder biatorinisch, Hypothezium hell bis dunkel, Paraphysen verhältnismäßig dick, unverzweigt, septiert, an den Enden verdickt und dunkel gefärbt. Sporen 2—8zellig, Pycnoconidien zylindrisch-stäbchenförmig, gerade oder leicht gekrümmt.

*P. nigrum* (Huds.) Gray. Lecothecium corallinoides (Hoffm.) a nigrum Huds. Koerb. Syst. p. 398; Pannaria nigra (Huds.); Nachtr. 4, p. 589; Nordfr. II, p. 261.

Exs.: Arn. Mon. 147.

Lager körnig-krustig, eingerissen, aus aufrechten, korallinisch geteilten Schuppen bestehend, schwarz, auf schwarzem Vorlager, Hypothezium bräunlich, Epithezium bläulich, Sporen eiförmig elliptisch, 2—4teilig, unsere Exemplare aber steril.

Auf einem Ziegeldach in Zwischenahn; Röm. (leg. Jaap).

### Gattung **Pannaria** Del., Z. p. 181.

Lager körnig, schuppig bis blattartig, mit gut entwickeltem Vorlager, geschichtet, Oberseite berindet, Nostoc-Gonidien geknäuelte Ketten darstellend, Markschicht einfach oder doppelt, Lagerunterseite unberindet. Apothezien lecanorinisch, Gehäuse aus einer großzelligen Rinde und einer Gonidien enthaltenen Markschicht zusammengesetzt. Hypothezium farblos oder hellfarbig, Schläuche keulig, 8sporig. Sporen farblos, einzellig, Pycnoconidien gerade oder kaum merklich gekrümmt, länglich-zylindrisch.

*P. nebulosa* (Hoffm.) f. coronata Floerk. D. L. 151, Nyl. Scand. p. 125; P. brunnea (Sm.) f. coronata Hoffm. Nyl. = P. pezizoides (Web.) Lightf., Sandst. Nordfr. p. 278.

Exs.: Arn. exs. 1032a b, Kerner Austr. Hung. 2735.

Lager graugrün, körnig, kräftig-polsterig ausgebreitet (bei P. pezizoides kleinschuppig, flacher anliegend), Apothezien fuchsrot oder braunrot, flach, später häufig gewölbt, 0,5—1 mm im Durchmesser (1—2 mm bei peziz.), vom Lager körnig berandet, Sporen spindelförmig, gesäumt, 12—18 × 7—9 µ (18—25 × 8—12 µ bei peziz.), ungeteilt, farblos.

Sylt, Föhr, Amrum l. c. Eine von Stölting bei Hudemühlen gesammelte Pannaria brunnea Sm. gehört auch zu nebulosa Nyl.

## Familie **Stictaceae** Z. p. 185.

Lager blattartig-großblätterig, mit einem Faserfilz an der Unterlage befestigt, obere Rinde klein oder großzellig pseudoparenchymatisch, Markschicht spinnwebig, Gonidienschicht unter der oberen Rinde ebenfalls pseudoparenchymatisch, von Zyphellen, Pseudozyphellen oder undeutlich fleckenartig unterbrochen. Apothezien flacher oder randständig, aufsitzend oder schildförmig, mit am Grunde verschmälertem Gehäuse, welches gonidienlos ist oder Gonidien einschließt, von einem großzelligen Pseudoparenchym berandet wird und eine Markschicht umfaßt. Paraphysen gut entwickelt, unverzweigt, zerstreut, Sporen farblos oder braun, spindel-, nadel- bis stäbchenförmig, parallel 2 bis mehrzellig, Pycnoconidien kurz, gerade.

### Gattung **Lobaria** (Schreb.) Hue, Z. p. 185.

Lager mit Cystococcus-, Protococcus- oder Nostoc-Gonidien, Rinde der Unterseite kontinuierlich, ohne Zyphellen oder Pseudozyphellen.

#### Sekt. Ricasolia (De Not.), Z. p. 188.

Lager mit freudiggrünen, kugeligen Protococcus-Gonidien, Gehäuse oder Apothezien in der Regel Gonidien einschließend.

*L. pulmonacea* (Ach.) Nyl. Scand. p. 95; Flora 1877, p. 233; Beitr. p. 454; Nachtr. 4, p. 589.

Exs.: Harm. Loth. 327, Arn. Mon. 291, Sticta pulmonaria L., Zahlbr. Krypt. exs. 155, Lobaria pulmonaria Hffm., Elenk. Lich. Ross. 29, Migula Krypt. exs. 22.

Lager groß, mit tief gabelspaltigen Lappen, die vorne abgestutzt und ausgebuchtet sind, tiefgrubig und geadert, lederbraun, mit weißgrauen, meist den Adern folgenden Soralen, Mark + gelb, C —, Unterseite zwischen den durch die Gruben der Oberseite entstandenen Buckeln filzig, in der Mitte dicht und schwarz und nach den Rändern zu heller und spärlicher. Apothezien randständig, rotbraun, Hypothezium und Epithezium goldgelb, Sporen spindelförmig, etwas gebuckelt, 18—26 × 6—8 µ, vierteilig, hell.

Häufig in größeren Waldungen, nicht immer mit Apothezien. Im Herrenholz bei Vechta und bei Helle eine zartere Pflanze mit schmäleren aufsteigenden Lappen, entspricht Arn. Mon. 291 „lobis tenuioribus".

Sekt. Lobarina (Nyl.) Hue, Z. p. 188.

Lager mit geknäuelten blaugrünen Nostoc-Gonidien, Gehäuse der Apothezien mit einigen Gonidien oder gonidienlos.

*L. scrobiculata* (Scop.) Nyl. Flora 1877, p. 233; Beitr. p. 454; Nachtrag 4, p. 589.

Exs.: Rabh. Lich. eur. 837, Zahlbr. Krypt. exs. 561, Arn. Mon. 10, Harm. Loth. 332, Migula Krypt. exs. 23.

Lager großblättrig, wenig gelappt, Lappen abgerundet, graugrün, gelblich oder weißgrün, grubig mit blaugrün schimmernden Soralen, Unterseite filzig, in der Mitte dunkler und voller, am Rande heller und spärlicher, mit weißen Buckeln. Markschicht K (C) + rötlich. Bei uns nicht fruchtend gefunden. Apothezien rotbraun mit zuerst wulstigem Rande. Die auf den Exemplaren in meinem Herbar vertretenen Apothezien haben keine reifen Sporen, sie sind nach Crombie Brit. Lich. p. 270 spindelförmig, 3—7 mal geteilt, hell, 50—80 μ lang und 6—7 μ dick.

Selten, an Krüppeleichen und an Carpinus in und vor dem Baumweg, in der Sager Heide, im Lüßwald, im Scharnebecker Holz.

## Familie **Peltigeraceae** Z. p. 190.

Lager gut entwickelt, ansehnlich und blattartig oder stark reduziert in Form kleiner, dreieckiger Lappen die Fruchtscheibe strahlenförmig umrandend, mit Haftfasern an die Unterlage befestigt, beiderseits oder nur oben berindet, Gonidienschicht unter der oberen Rinde, mit Palmella- oder Nostoc-Gonidien. Unterseite des Lagers netzartig aderig, mehr oder weniger filzig. Apothezien rand- oder flächenständig, kreisrund bis mauerförmig, auf der Oberseite oder Unterseite des Lagers sitzend, Hypothezium hell, Paraphysen gut entwickelt, unverzweigt, Schläuche 2—8—vielsporig, farblos, hell bis dunkelbraun, ellipsoidisch, spindel- bis nadelförmig, parallel 2 bis mehrzellig.

### Gattung **Nephroma** Ach., Z. p. 192.

Lager ansehnlich, blattartig, allseitig berindet, untere Rinde kontinuierlich, Apothezien auf der Unterseite der Lagerlappen, Unterseite nicht netzartig aderig. Schläuche 8 sporig, Sporen farblos, oder fast farblos, 2—4 teilig. Behälter der Pycnoconidien randständig, in kleine, halbkugelige Wärzchen versenkt, Pycnoc. gerade, kurz, schmal hantelförmig.

Sekt. Nephromium Stitzbg., Z. p. 194.

Lager mit geknäuelten, blaugrünen Nostoc-Gonidien.

*N. laevigatum* Ach. Beitr. p. 454; Nachtr. 3, p. 486; 4, p. 589.

Lager angeschmiegt, derbhäutig, runzelig, mit welligen Lappen, glänzend braun, bei unseren Exemplaren ohne Sorale, unten heller, nackt, fein runzelig, Markschicht durch K nicht verändert. Apothezien an der Unterseite vorgezogener Lagerenden, nach aufwärts gerichtet, rotbraun, Sporen unregelmäßig, spindelförmig, 15—22 × 6—7 μ hellbräunlich, 4teilig, in der Jugend 2teilig.

Selten, an Krüppeleichen vor dem Baumweg und in der Sager Heide, zusammen mit Lobarina scrobiculata Scop., auf Eichengestrüpp bei Brockswolde bei Cuxhaven von C. T. Timm gefunden.

### Gattung **Peltigera** Willd., Z. p. 194.

Lager großblättrig, mit büschelförmigen Haftfasern, mit blaugrünen, geknäuelten Nostoc- oder freudiggrünen Dactylococcus-Gonidien, Lagerunterseite unberindet, Apothezien randständig auf der Oberseite vorgezogener Lagerlappen, ohne Gehäuse, Hypothezium hell bis bräunlich, Schläuche 6—8sporig, Sporen farblos oder bräunlich, 4—8teilig. Echte Pycnoconidien fehlen, Makroconidien (Stylosporen) eiförmig oder länglich-eiförmig, gerade, einzellig und farblos.

#### Sekt. Peltidea (Ach.) Wainio, Z. p. 194.

Lager mit freudiggrünen, fast kugeligen oder ellipsoidischen Dactylococcus-Gonidien.

*P. aphthosa* (L.) Hoffm. Beitr. p. 454.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 154, Arn. Mon. 421, Harm. Loth. 327, Elenkin Fl. Rossiae 28, Migula Krypt. exs. 68.

Lager großblätterig, flach, mit breiten, abgerundeten Lappen, graugrün oder bräunlich, glänzend, feucht apfelgrün, mit dunklen, warzigen, angedrückten Zephalodien besetzt, unten dicht schwarzaderig oder ganz braunschwarz, nach dem Rande zu heller. Apothezien aufsteigend, dunkelbraun, mit gezähntem Schleier (Rest der oberen Rinde), Sporen lang spindelförmig, 60 × 4—5 μ, meist 4teilig, hell oder leicht gekrümmt.

Nach Koch bei Jever gefunden, Trentep. Herbar in Oldenburg.

#### Sekt. Eupeltigera (De Not.), Z. p. 194.

Lager mit geknäuelten, blaugrünen Nostoc-Gonidien.

a) Apothezien kürzer, Lagerlappen wagerecht aufsitzend.

*P. horizontalis* (L.) Hoffm. Beitr. p. 454.

Exs.: Arn. Mon. 388, Zahlbr. Krypt. exs. 1548, Migula Krypt. exs. 69.

Lager großblätterig, anliegend, mit gerundeten Lappen, blaugrau oder rehbraun, glänzend, glatt, unten hellbraun, am Rande weißlich, in der Mitte mit dunkelbraunen Adern und kräftigen Fasern.

Apothezien wagerecht angeheftet, rotbraun, groß, oft mit gezähntem Schleierrande, Sporen spindelförmig, 4teilig, sehr vereinzelt auch 5—6teilig, dicker und kürzer als bei den anderen heimischen Arten, 30—40 × 7—8 μ.

An bemoosten, alten Eichen im Baumweg, im Lüßwald, im Herrenholz bei Vechta.

b) Apothezien mehr oder weniger senkrecht stehenden Lagerlappen aufsitzend.

*P. canina* (L.) Hoffm. Beitr. p. 455; Ostfr. Nachtr. p. 489; Neuw. p. 206; Nordfr. II, p. 277.

Exs.: Arn. Mon. 387, Zahlbr. Krypt. exs. 1547 a b.

Lager schlaff, hellaschgrau oder bräunlichgrau, matt feinfilzig, unten weißlich, Aderung und Haftfasern meist hell, im Alter dunkler. Apothezien mittelgroß, mehr aufrecht angeheftet, rotbraun bis dunkelbraun, Sporen nadelförmig, 4—10teilig, 50—70 × 3—4 μ.

Häufig, an Erdwällen, Chausseegräben, Wegrändern, am Fuße alter Bäume, auch auf Reitdächern.

Unwesentliche Formen sind:

f. leucorhiza (Floerk.) = membranacea Ach. L. Univ. p. 518.

Exs.: Arn. exs. 921b; auch Zahlbr. Krypt. exs. 1547b gehört wohl hierher.

Lager papierartig dünn, großblätterig, Lappen gerundet, hellblaugrau, etwas glänzend, Unterseite weiß, mit weißen, fleischrötlich angehauchten Adern und Haftfasern.

Hin und wieder an begrasten Stellen, an Erdwällen etc.

f. ulorhiza (Floerk.). Lager kräftiger, bräunlich, Adern und Fasern der Unterseite braunschwarz.

Am Fuße alter Bäume bei Gristede. Auf Baltrum das Lager hier und da mit einem Pilz besetzt: Illosporum carneum Fw.

f. undulata Del. = praetextata Harm. Cat. Lich Lorr. p. 218 = innovans Flot., ulorhiza Wallr. Germ. p. 559; Arn. Lich. Münch. p. 37; Nachtr. 4, p. 589.

Lager wellig kraus, braun, etwas glänzend, an den Rändern mit zahlreichen, korallinischen Auswüchsen, die auf dem Lager zerstreut vorkommen.

An schattigen Wäldern am Fuße alter Bäume, in den ammerländischen Waldungen große, bis 50 cm im Durchmesser haltende Lager bildend.

*P. rufescens* Hoffm. Beitr. p. 455; Ostfr. Nachtr. p. 489; Nordfr. p. 277.

Exs.: Kerner Austr. Hung. exs. 2773, Arn. Mon. 339, Harm. Loth. 343.

Lager starr, brüchig, kleiner als bei P. canina, anliegend mit aufstrebenden Rändern, feinfilzig, aschgrau oder braungrau,

im Alter kahl und dunkelbraun, Unterseite mit dunklen zusammenfließenden Adern und dunklen Haftfasern. Apothezien mittelgroß, gern umgerollt, dunkelrotbraun; fruchtet bei uns selten. Sporen nadelförmig, 4—10teilig, 50—60 × 2,5—4 μ.

In den Vordünen der Inseln häufig; glatt angedrückte Rosetten bildend, mit aufgebogenen Rändern, brüchig, mattlederbraun, grau bereift; echte Sandflechte. Sonst im Gebiet seltener. Auf verwittertem Boden am Gipsberg bei Lüneburg, eine Form, die zu Arn. exs. 1370 stimmt: „nonnihil vergens ad f. incusam Flot.“. Lager sehr brüchig, dicht weißfilzig bereift.

*P. spuria* (Ach.) DC. Beitr. p. 455; Nachtr. 4, p. 589; Ostfr. Nachtr. p. 488; Nordfr. II, p. 277; P. pusilla Flot. Koerb. Syst. p. 59.

Exs.: Harm. Loth. 346, Arn. Mon. 1191, Arn. exs. 1548. P. rufescens f. spuria Ach.

Lager aus kleinen, aufrechten oder aufsteigenden, aschgrauen Lappen bestehend, starr, fast immer fruchtend, unten weiß mit kräftigen Adern und spärlichen Fasern. Apothezien rund, zurückgerollt, rotbraun. Sporen 4—8teilig, 50—70×3—4,5 μ.

Gern auf gebranntem, abgebautem Buchweizenmoor, auf Brandstellen im Walde, Vordünen der Inseln.

*P polydactyla* (Neck.) Hoffm. Beitr. p. 455; Nachtr. 1, p. 223; Ostfr. Nachtr. p. 489; Nordfr. II, p. 277.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 661, Arn. Mon. 340, Kern. Austr. Hung. 1948, Arn. exs. 1030c.

Lager glänzend, glatt, graubraun oder bräunlich, unten weiß mit fleischigen, dunklen, in der Mitte zusammenfließenden Adern und spärlichen jungen Fasern. Die unfruchtbaren Lappen abgerundet, die fruchtbaren fingerförmig gespalten und stark fruchtend. Apothezien schwarzbraun oder rotbraun, seitlich eingerollt. Sporen 60—80 × 3—4 μ, nadelförmig, 4 bis 8teilig.

Vordünen der Inseln, manchmal in jugendlichen, unfruchtbaren Rosetten, die glatt angedrückt sind und eingerollte Ränder haben, leicht mit P. spuria zu verwechseln, eine solche Form auch auf Reitdächern, im übrigen kräftige Formen an Grabenwänden, Erdwällen etc. zerstreut.

f. microcarpa Ach., L. Univ. p. 520.

Exs.: Harm. Loth. 344; Arn. exs. 1030a b: pellucida Dill.

Lager zarter und dünner, bläulich, stark glänzend, die unfruchtbaren Lappen groß, gerundet, die fertilen kürzer, eingeschnitten, Apothezien kleiner, rund, nicht immer stark gerollt.

Häufig, unter Heidekraut in den moorigen Gegenden; hier und da mit Celidium fuscopurpureum Tul. besetzt. Neuwerk, (als P. canina im Herbar) = Arn. exs. 340.

*P. malacea* (Ach.) Fr. Nachtr. 4, p. 589; Nordfr. II, p. 277.

Exs.: Arn. exs. 1468.

Lager schwammig, anliegend, starr und rissig, dunkel olivengrün, unten zusammenfließende, schwarze Adern und dichter schwarzer Filz, am Rande heller. Apothezien braun, mit gezähnten Schleierresten, Sporen nadelförmig, 4—8teilig, 50—60 × 4—5 μ.

Ist in der Gegend von Celle gefunden worden, im Herbar ein Beleg von Stölting; Insel Röm.

### Familie **Pertusariaceae** Z. p. 195.

Lager krustig, mit Pleurococcus-Gonidien, Apothezien einzeln oder zu mehreren in Fruchtwarzen versenkt, eigenes Gehäuse fehlt, Hymenium vom Lager bekleidet, Paraphysen gut entwickelt, in der Regel verzweigt und netzartig verbunden, seltener unverzweigt und frei, Schläuche 1—8sporig, Sporen farblos oder gebräunt, zumeist groß und dickwandig, 1—2zellig.

### Gattung **Pertusaria** DC., Z. p. 195.

Lager ohne Sorale,[1] Apothezien mit punktförmigem bis stark erweitertem Ostiol und dann mit größerer Scheibe, Sporen einzellig. Pycnocon. zylindrisch, faden- bis nadelförmig.

#### Sekt. Porophora Müll. Arg., Z. p. 197.

Scheibe eng, mehr oder weniger punktförmig.

#### 1. Pertusae Müll. Arg., Z. p. 197.

Fruchtwarzen fast kugelig, aufgedunsen, am Grunde verschmälert, mehrere Apothezien einschließend, Scheiben endlich scharf eingesenkt.

*P. communis* DC. Darb. p. 598; Beitr. p. 463; Nachtr. 1, p. 228; 2, p. 321; 4, p. 595; Ostfr. Nachtr. p. 491; Nordfr. II, p. 280. Neuw. p. 207.

Exs.: Zw. L. 290 a b, Flag. 135.

Lager aschgrau, graugrün oder dunkelgrün, warzig oder felderig-rissig, von gezontem, weißem Vorlager umsäumt. K. färbt die Rindenschicht des Lagers nur leicht gelblich, das Mark dagegen stark gelb, C —, Mark J —. Apothezien meist zu mehreren in gewöbte oder abgestutzte Lagerwarzen ganz eingesenkt, punktförmig sichtbar, Paraphysen stark verzweigt, Sporen meist zu 2 im Schlauch, selten einzeln, auch zu dreien, 120—200 × 60—80 μ, die Sporenhülle 7—8 μ dick.

Ueberall im Gebiet an Laubbäumen aller Art, auch an Nadelhölzern, an Efeu, Ilex, an alten Pfosten und Brettern, auch auf Steinen, z. B. Kirchhofsmauer in Rastede auf Backsteinen (f. rupestris DC., Zw. L. 244, 244a, Arn. exs. 1045,

---

[1] Darbishire, Die deutschen Pertusariaceen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Soredienbildung. Bot. Jahrbücher XXII, p. 597.

weicht lediglich durch das Substrat ab und verdient keine eigene Benennung; bei Arn. exs. 1045 das Lager tiefrissig gefeldert, die Fruchtwarzen gedrängt und abgestutzt, solche Formen z. B. auch an Buchen häufiger). Die var. variolosa Wallr., Stein Fl. p. 161 gehört nicht zu P. communis, sondern hierunter ist wohl zum größten Teil Variolaria globulifera Turn. zu verstehen.

*P. Baryana* Hepp. Bausch, Bad. p. 194, 246; v. Zwackh, die Lichenen Heidelbergs p. 40; Beitr. p. 463.

Exs.: Zw. L. 293.

Lager weißlich, meist rundlich abgegrenzt, auffallend runzelfaltig, die Runzelung erstreckt sich auch auf die Fruchtwarzen C —, K + gelbbraun, die Färbung geht in tabaksbraun über und bleibt so erhalten, die Markschicht wird stark gelb, später braun gefärbt. Apothezien in wenig gedrängt stehenden Lagerwarzen, einzeln oder meist zu mehreren, eingesenkt, mit punktförmiger Scheibe sichtbar. Innerer Bau wie bei P. communis, Sporen zu 1—2, häufig zu 3 im Schlauch, alle Verhältnisse in einer und derselben Frucht vorkommend.

Darbishire spricht l. c. p. 600 die Ansicht aus, daß P. Baryana nur ein Synonym von P. communis sei, er hatte keine typischen Exemplare gesehen, unsere Pflanze, die genau zu Zw. L. 293 stimmt, weicht durch die angegebenen Merkmale hinreichend ab.

Selten, an Carpinus im Baumweg, an Buchen bei Gristede und Eschen bei Helle.

*P. coccodes* (Ach.). Th. Fr. Scand. p. 319; Darb. Pert. p. 602; P. ceuthocarpa (Sm.) Nyl. Scand. p. 178; Beitr. p. 463; Nachtr. 1, p. 228; 2, p. 321; 3, p. 488.

Exs.: Arn. Mon. 349, 350, Zw. L. 194.

Lager dünn, jugendlich knorpelig-häutig, bald kleinkörnig-krustig, von kleiigem Aussehen, grau oder schmutzig-grünlich, der Rand heller — wenigstens bei unserer Pflanze kein schwärzliches Vorlager, wie Stein Fl. Schles. p. 162 angibt —, K + gelb, dann rasch blutrot. C —. Fruchtet nicht häufig, kleine rundliche Warzen, gruppenweise, stark gedrängt zusammenstehend, Scheibe erst gewölbt, vortretend, dann mehr eingesenkt. Sporen zu zweien im Schlauch, 150—180 × 40—50 μ, mit starker Hülle. Im Herbar zeigen sich abgeriebene Stellen rötlich gefärbt. P. ceuthocarpa hat nach Crombie Brit. Lich. p. 501 orangerote Kalireaktion und ist dadurch von P. coccodes zu trennen.

Steril häufiger an Laubbäumen, im Walde und an freistehenden Bäumen, an Ilex in den ammerländischen Waldungen, dort auf Efeu übersiedelnd, fruchtend in Stamers Busch in Elmendorf und in der Dunghorst bei Gristede.

*P. coronata* (Ach.). Th. Fr. Scand. p. 321; Darb. Pert. p. 603.

Exs.: Zw. L. 295; Arn. Mon. 39.

Lager grau bis gelblichgrau, körnig isidiös, Rand heller. K + schön gelb. Apothezien zu mehreren gehäuft, zerrissen-geknäuelt. Sporen bei unseren Exemplaren zu 4—8, 120 × 50 μ messend, die Sporenhülle deutlich geschichtet.

Selten, steril an Eichen im Mansholter Busch, c. ap. an einer Buche im Lüßwald (vgl. P. velata (Turn.) Sandst. Nachtr. 4, p. 596). — P. coronata von Borkum, Ostfr. Nachtr. p. 487, ist Variolaria globulifera Turn. f. Henrici Harm.

*P. Wulfenii* (DC). Darb. Pert. p. 609; Beitr. p. 463.

Exs.: Harm, Loth 745.

Lager dünn, etwas runzelig, grau oder gelblich oder leuchtend gelb (an Carpinus in Gristede), Rand weißlich. K + leicht gelb, nach Zugabe von Chlorkalk orangegelb. Fruchtwarzen breit, wulstig berandet, Oeffnung scheibenartig zusammenstehend. Sporen zu 8 im Schlauch, unregelmäßig gelagert, auch zu 4 und 6, 60—90 × 25—40 μ messend.

Häufig an Laubbäumen, seltener an Nadelhölzern, an Buchen im Rehagen bei Gristede mit Lecidea parasitica Floerk. Nyl.

f. glabrescens Nyl. Cromb. Brit. Lich. p. 506.

Lager dünn, häutig, feinrunzelig, rauchgrau, Fruchtwarzen zerstreut, mit zerrissener Mündung.

In Ilex bei Aschhausen.

*P. lutescens* (Hoffm.). Th. Fr. Scand. p. 312; Darb. Pert. p. 611; Beitr. p. 463; Nachtr. 1, p. 228.

Exs.: Arn. Mon. 302, 397, Flag. 246.

Lager leuchtend goldgelb oder grünlichgelb, runzelig und isidiös, angeschmiegt dünn, oder dick polsterig, manchmal staubig aufgelöst. Apothezien bei uns nur ein einziges mal an Eichen im Barmbecker Forst gefunden, der Rand der Fruchtwarze geschwollen, Scheibe breit geöffnet, Sporen zu 4, 90—120 × 60 μ.

Steril an Eichen, Buchen, Hainbuchen etc. häufig, meist in der leuchtend gelben Form, wie sie in Flag. 246 vorliegt.

*P. Westringii* (Ach.) Nyl. Hue Add. p. 120; Darb. Pert. p. 610.

Exs.: Arn. exs. 888, Zw. L. 652b.

Lager aschgrau, dick, gefeldert, warzig, abgegrenzt, isidiös, die Isidien zum Teil sorediös aufbrechend, der Rand kräftig, schwarzgestreift, K + rostrot. Bei uns steril. Apothezien in gewölbten Lagerwarzen zusammenfließend, mit punktförmiger Mündung, Sporen zu 2, 120—200 × 54—70 μ (Nyl., Hue Add. l. c.).

Selten, auf einem Granitblock auf der Wittenhöhe bei Döhlen, genau Zw. L. 652b.

### 2. Leioplacae Müll. Arg.

Fruchtwarzen halbkugelig oder fast kugelig, am Scheitel abgeflacht oder flach abgerundet, nie vertieft, Scheiben zerstreut, nicht eingedrückt, in der gleichen Höhe mit dem Lager oder etwas emporgehoben.

*P. leioplaca* (Ach.) Schaer. Darb. Pert. p. 600; Beitr. p. 463; Nachtr. 1, p. 212; Neuw. p. 207; Nordfr. II, p. 280.

Lager glatt, glänzend, aschgrau oder etwas gelblich, oder blaugrün, sehr dünn (unterrindig), K —. Apothezien einzeln oder zu mehreren in breiten, verflachten Warzen, punktförmig, eingedrückt, Sporen bei uns durchweg zu 4 im Schlauch, (f. tetraspora Th. Fr. Scand. p. 316) auch 2, 3 und 5 und 6 (8sporige Schläuche sah ich bei unserer Pflanze nicht), einreihig im Schlauch gelagert, 80—120 × 20—50 μ messend.

An jungen Bäumen häufig: Eichen, Buchen, Hainbuchen, Sorbus, Corylus, Birken, Ilex, Eschen etc.; Neuwerk, Sylt.

An Eschen in der Waldung Neehagen bei Helle eine Form mit Lagerwarzen, deren Ostiolen etwas scheibenförmig zusammenfließeu, der Rand weißlich: var. pseudopustulata Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 329, Exs.: Loth. 747. Die Form hat Aehnlichkeit mit der f. glabrescens Nyl. bei Pert. Wulfenii, wie auch Harm. l. c. hervorhebt.

Gattung **Variolaria** Ach., Darb. Pert. p. 619.

Pertusaria DC. Sandst. Beitr. p. 463 etc.

Lager meist gut entwickelt, oft mit dem Bestreben, sich korallin zu entwickeln, zum Teil sehr stark korallin, mit mehr oder weniger gut ausgebildetem Rande. Apothezien in mehr oder minder erhöhten Lagerwarzen, welche an der Spitze mit weiter Oeffnung durchbrochen werden, wobei die offene, an sich hellbraune Scheibe erscheint, jedoch mit weißem Hyphengewebe stark bereift, unter dem Hypothezium keine Gonidien. Sporen einzellig, farblos, meist einzeln, selten zu zwei. Pycnoconidien gerade, stäbchenförmig. Sorale sehr häufig, von apothezienartiger Gestalt. Variolaria unterscheidet sich von Pertusaria durch das Vorkommen von Soralen und die weißlich bereifte und offene Scheibe (Darb. Pert. p. 620).

*V. globulifera* Turn. Darb. Pert. p. 621; Sandst. Beitr. p. 463; Nachtr. 1, p. 228; 2, p. 321; 3, p. 488; 4, p. 595; Ostfr. Nachtr. p. 491; Neuw. p. 207; Nordfr. II, p. 280; Pertusaria communis — variolosa Wallr. p. pt. Lahm Westf. p. 81.

Exs.: Arn. Mon. 238, 474, Flagey 136, Zw. L. 1083, Migula Krypt. exs. 99, Arn. exs. 1171, 1171 b, P. faginea L., Arn. Flora 1884, p. 420, pl. lignicola.

Lager graugrün, anfangs knorpelig glatt, dann warzig und körnig sprossend, mit gezontem Rande und weißem Vorlager. K —, C —. Apothezien in großen Lagerwarzen, mit fleischrötlich durchscheinender, weiß bereifter, breiter Scheibe, die Warzen 2 mm hoch und bis zu 4 mm breit, mit zerrissenem Fruchtrande. Sporen einzeln, selten auch zu zweien, 150—200 × 50—60 μ und größer. Sorale groß, scharf berandet, mit etwas vertiefter Scheibe, Soredien nicht bitter schmeckend. Pycnoc. nach Darb. stäbchenförmig, 5—5,5 × 0,9—1 μ.

Ueberall häufig, sowohl an freistehenden Bäumen jeglicher Art als auch im Walde, an Efeu und Ilex, an einer verholzten

Telephora in Zwischenahn; fruchtend wohl nur im Waldesschatten, schön z. B. an Buchen, Eschen und Eichen in den Waldungen um Gristede (Rehagen, Dunghorst, Mansholter Busch), im Brook bei Linswege an Eschen, im Baumweg an Eichen, im Lüßwald an Buchen.

Die Steinform, Arn. Mon. 38, Pert. faginea L., Arn. = globulifera Turn. f. saxicola Nyl., Prodr. 98, übrigens nur durch das Vorkommen auf Steinen im Aussehen etwas verändert, meistens dürftiger, z. B. auf Backsteinen der Kirchhofsmauern in Rastede und Stuhr, an Backsteinen und Sandsteinplatten in Zwischenahn etc.

Die holzbewohnende Form, Arn exs. 1171, 1171 b, P. faginea L. Arn. Flora 1884, p 420 pl. lignicola: auf altem Holze in Zwischenahn, auf Baltrum, Neuwerk.

Die Pflanze mit stark korallinisch sprossendem Lager, oft über 50 cm im Durchmesser groß und 3—4 mm dick, die Sprossungen oben staubig abgerieben, eigentliche Sorale fehlen meist, stellt die var. corallina Zahlbr. dar, Beitr. zur Flechtenfl. Oesterreichs VI, p. 265, Verhandl. zoolog. bot. Gesellschaft, Wien 1902. — Bei uns im Walde häufiger an Buchen —. Die Form Henrici Harm., Exs.: Loth. 733 bis: Lager kleiigkörnig bedeckt, ohne Sorale, mit gut entwickeltem Rande, hin und wieder an Obstbäumen.

Exs.: Zw. L. 1083, Pert. globulifera Turn, Nyl.: schön fruchtend an Buchen in einem Gehölz zwischen Wiefelstede und Gristede.

*V. amara* Ach. Darb. Pert. p. 623; Beitr. p. 463; Nachtr. 1, p. 228; 2, p. 321; 4, p. 591; Ostfr. Nachtr. p. 491; Neuw. p. 207; Nordfr. II, p. 280.

Exs.: Arn. Mon. 304, Flag. 248, Harm. Loth. 734, Zw. L. 777, Migula Krypt. exs. 46. — Zahlbr. Krypt. exs. 257 (c. ap.).

Lager dünner und flacher als bei V. globulifera Turn, aschgrau, Rand schmäler, Sorale stark gewölbt, rein weiß, überquellend, Soredien stark bitter schmeckend, K —, C —. Soredien K (C) + rötlich, ins violette streifend. Man wende nur frische Aetzkalilauge und Chlorkalklösung an! Bei uns nur steril; in Zahlbr. Krypt. exs. 257, von P. Strasser in Niederösterreich gefunden, Apothezien in 1—2 mm großen Lagerwarzen, mit stark bereifter, mehr gewölbter Scheibe, Sporen einzeln, im Durchschnitt 200 × 50 μ mit 7 μ starker Hülle (nicht 2 μ, wie Darb. sie für die Pflanze von dem Fundort aus dem Dep. Sèvres angibt).

Steril überall häufig an Rinden, auch auf Holz, z. B. Spiekeroog, Baltrum, Neuwerk, Zwischenahn, an Steinen: Arn. exs. 1000 a-c, Zw. L. 652 a, Harm. Loth. 734 f. saxicola Nyl. z. B. Granitfindlinge auf einer Weide bei Helle, Schafstallfundament bei Ahlhorn, Steindenkmal bei Oldendorf, Lüneb.,

Ziegeldach in Rostrup, auf Phragmites der Reitdächer, Calluna im Kehnmoor, auf Efeu im Brook bei Linswege.

*V. leptospora* Nitschke, Nyl. Flora 1880, p. 393; Hue Add. p. 119; V. multipuncta Turn., Darbish Pert. p. 624; Sandst. Beitr. p. 463; Nachtr. 1, p. 228; 3, p. 488; 4, p. 595.

Exs.: Zw. L. 481.

Lager blaugrau oder weißlich, mit hellem Rande, meist dickrunzelig, bis 3 mm dick, selten dünnhäutig, Sorale leuchtend weiß, rund, flach, die Apothezien von gleichem Aussehen, mit durchscheinend rötlicher Scheibe. Lager K — oder gelblich, C —, Aetznatron färbt fleckig bräunlichrot, Mark durch Jod gebläut, Sporen einzeln, langgestreckt, meist etwas gebogen, durchschnittlich 180 × 30 µ, schmal gesäumt, 2—3 µ starke Hülle (Darb. gibt für multipuncta 7,5 µ starke Hülle an). Pycnoc. stäbchenförmig, an den Enden gerundet, 4,5—5 × 1,2 µ, und kleine Lagerwarzen mit bräunlicher Mündung enthaltend.

Die v. multip. in Zw. L. 837, Arn. exs. 1118 hat erheblich dünneres Lager, Sporen dicker (Zw. L. 837: 150 × 50 µ). Für unsere Pflanze ist die westfälische Form, Lahm Westf. p. 81 maßgebend, sie stimmt damit genau überein; die westfälische P. multipuncta Turn. ist aber P. laevigata (Nyl.) Darb. Zw. L. 288.

Bei uns häufig in den größeren Waldungen des Ammerlandes an Buchen, Hainbuchen, Sorbus, Eschen, Eichen, Birken, im Urwald, Baumweg, Lüßwald, Scharnebecker Holz etc.

Exs.: Zw. l. 1082a. An Buchen im Mansholter Busch.
Zw. L. 1082b. In Ilexstämmen im Urwald bei Neuenberg; das Lager dünner, bleigrau.
Zw. L. 1082c. An Eschen in Neehagen bei Helle.

*V. laevigata* (Nyl.). Darb. Pert. p. 625; Nyl. Par. p. 71; Sandst. Beitr. p. 463; Pert. multipuncta Turn., Lahm Westf. p. 81.

Exs.: Zw. L. 288, Arn. Mon. 475, 305, Zahlbr. Krypt. exs. 1038.

Lager dünnhäutig, fast glatt, grau, K + gelblich, Apothezien in 1 mm breiten Lagerwarzen, hervorragend, Scheibe bereift, durchscheinend, Sporen zu zweien, 80—120 × 30—50 µ, eigentliche Sorale nicht vorhanden.

Selten an Ilex in Stamers Busch in Elmendorf.

*V. dealbata* (Ach.). Nyl. Scand. p. 180; Par. p. 70; Hue Add. p. 119; Darb. Pert. p. 266 unter P. corallina L.; Sandst. Nachtr. 3, p. 488; 4, p. 595 (1, p. 228, P. corallina Ach.).

Exs.: Zw. L. 579, Flag. 248, Harm. Loth. 755 bis.

Lager rissig gefeldert, die Felderchen runzelig, mit hellem Rande, nach der Mitte zu gern in Soredien aufbrechend, K + gelb. Unsere Pflanze steril, aber mit Pycn., die aus kleinen, 0,5 mm breiten, erhabenen Lagerwarzen mit weißlicher Scheibe hervorragen, vom Lager berandet, Pycnocon. stäbchenförmig, gerade oder leicht gebogen, 6—7,5 × 0,1 µ. — Die Apothezien

mit zweisporigen Schläuchen (Flag. 248), seltener einsporig, Sporen 80—150 × 50—80 μ.

Bei uns selten: Granit der Visbecker Braut, Steindenkmal in Dötlingen, bei Döhlen, Bülzenbett bei Sievern, Hünengrab bei Kahlstorf und zwischen Kahlstorf und Kl. Pretzier, Lb.

V. corallina ist die dealbata mit korollinischen, stielrunden Sprossungen, Nyl. Par. p. 70. — Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 325 nimmt corallina als Grundform und bemerkt dazu: Lorsque les papilles manquent, cést le P. dealbata (Ach.) Nyl.

*V. velata* (Turn.). Nyl. Scand. p. 179; Nachtr. 4, p. 596 (Nachtr. 1, p. 228; 2, p. 231 als Pertusaria coronata (Ach.) Th. Fr., ebenfalls Nordfr. II, p. 280).

Exs.: Harm. Loth. 757 bis (als Pertusaria coronata (Ach.) Nyl., Docelles, leg. Claudel, C + rot!).

Lager jugendlich knorpelig-häutig, weißgrau, feucht grünlich, bald körnig und polsterig sorediös, von häutigem weißem Vorlager umsäumt, K —, C + rot. Die Pflanze ähnelt in ihrem Aussehen sehr den Formen der Ochrolechia tartarea v. androgyna Hoffm. Bei uns nur steril, genau zu französischen Probestücken passend. Amerikanische Fruchtemplare zeigen blasse, wulstig berandete, vertiefte scheibenförmige Früchte, etwa vom Aussehen der Ochrol. pallescens. Paraphysen auffällig dick, Sporen sehr groß, 200 × 70 μ, einzeln im Schlauch.

Häufig in den ammerländischen Waldungen und sonst im Gebiet, vorzugsweise an Efeu, auch an Buchen, Eichen, Zitterpappeln, z. B. Buchen im Eich bei Stellichte, im Barmbecker Forst, Eschen bei Dahlenburg und Ostenhausen, Lüneb., Zitterpappeln im Baumweg, Roßkastanien in Gristede, gern an der rauhen Rinde Moose inkrustierend, einmal an altem Holze in Zwischenahn. An Ilex in Elmendorf in einer dünnstaubig-leprösen Form.

Von Eschen aus ammerl. Waldungen für Zahlbr. Krypt. exs. gesammelt; Sylt, Pellworm (als Pert. coronata).

Zu Darbishire's Notiz über V. velata p. 620 l. c. bitte zu vergleichen: Heinr. Sandstede, Rügens Flechtenflora, in Verh. des bot. Vereins der Prov. Brandenburg, XLI Jahrg., p. 131 ff.

## Familie **Lecanoraceae** Z. p. 199.

Lager in der Regel krustig, einförmig, oder am Rande gelappt, mit Protococcus- oder Pleurococcus-Gonidien. Apothezien vom Lager berandet, eigenes Gehäuse fehlend oder nur unvollkommen entwickelt. Hypothezium hell, unter demselben zumeist Gonidien, Paraphysen unverzweigt und frei oder verzweigt und verbunden, Schläuche 8—32 sporig, Sporen farblos, ausnahmsweise bräunlich, einzellig, parallel 2- bis mehrzellig oder mauerartig vielzellig.

### Gattung **Lecanora** Ach., Z. p. 201.

Lager geschichtet, Sporen einzellig, Paraphysen unverzweigt, frei. Pycnoconidien stäbchenförmig, zylindrisch, fädlich, gerade oder bogig bis sichelförmig gekrümmt.

Sekt. Aspicilia (Mass.) Th. Fr., Z. p. 201.

Lager krustig, einförmig, Lageroberseite mehr oder weniger berindet, Apothezien dauernd eingesenkt, mit vertiefter, konkaver bis fast flacher Scheibe, Paraphysen meist schlaff, septiert. Pycnoc. stäbchen- bis nadelförmig, gerade.

*L. gibbosa* (Ach.). Nyl. Scand. p. 154; Crombie Brit. Lich. p. 470; Beitr. p. 462; Nachtr. 4, p. 594; Nordfr. II, p. 279; Neuw. p. 207.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 164 (Lager K + schmutzig braun).

Lager grau, gefeldert, gebuckelt-warzig, K —, C —. Apothezien in Lagerwarzen eingesenkt, schwarz, mehr oder minder scheibenförmig offen, mit klaffendem Rande, oft aber nur punktförmig. Sporen eiförmig-länglich, 26—32 $\times$ 18—20 μ, 8 oder auch 6 und 4 im Schlauch, griesig gefüllt und dünn gesäumt, Pycn. auf unseren Exemplaren nicht gefunden, die Pycnoc. übrigens stäbchenförmig, 9—12 $\times$ 0,1 μ.

An Granit eines Steinwalles in Bergedorf, Oldenb., an der Kirchhofsmauer in Bliedersdorf, Stade, an Granit am Steindamm auf Neuwerk, auf Dächern bei Celle (Flora Cellensis). Sylt, Granit in Keitum. — Sandst. Beitr. p. 462 Nr. 171 fällt aus.

*L caesiocinerea* Nyl. Crombie Brit. Lich. p. 472; Beitr. p. 462; Nachtr. 1, p. 227; 3, p. 488; 4, p. 595; Nordfr. II, p. 279.

Exs.: Zw. L. 834. Arn. exs. 1113, 1169.

Lager aschgrau, bläulichgrau oder weißlichgrau, dick warzig-schollig, C —, K — oder schmutzig rotbraun und das Mark fleckig rotbraun; Apothezien erst eingesenkt mit vertiefter Scheibe, dann scheibenförmig flach, schwarz (der Lecanora atra ähnlich) oder eingesenkt bleibend mit kleiner Mündung, dick berandet, Sporen zu 8, elliptisch, 18—26 $\times$ 12—14 μ. Pycn. in kleinen, grauen Lagerwarzen, Pycnoc. stäbchenförmig, 7—9 $\times$ 0,5—7 μ (Crombie Brit. Lich. p. 472: 7—11 $\times$ 0,5—7 μ, Nyl. Par. p. 65: 7—11 a, Arn. exs. 1169: 10—12 $\times$ 1 μ).

Die Pycnoc. geben den Ausschlag bei sicherer Bestimmung der Art. Festgestellt habe ich sie für folgende Fundorte:

Steindenkmal am Wellohsberge bei Wildeshausen, erratische Blöcke bei Jarlingen, Steindenkmal bei Steinfeld, Lüneb., westliches Steindenkmal bei Seedorf, Lb.

Das Lager zeigt hier eine langsam eintretende Aetzkalireaktion, erst gelb, dann matt braunrot, das Mark fleckig rot. Gleiche Reaktion und meist dunkelgraues oder graubraunes Lager haben Fundstücke von der Visbecker Braut, dem Visbecker Bräutigam, den Kellersteinen, der Glaner Braut, von Bülzenbett bei Sievern, dem Steindenkmal bei der Hüvenmühle, Egypten bei Dötlingen, bei Döhlen, dem Denkmal an der Landwehrbäke, auf der Möhlenhöge bei Varnhorn, den Schmeersteinen bei Varnhorn, Badbergssand, 7 Steinhäuser, dem Hünengrab bei Kahlstorf, Dahlen, Oldendorf bei Amelinghausen,

im Schieringer Birkengehäge, Lb., Bruneforth bei Stavern, den Mehringer Steinen bei Leschede, von errat. Blöcken auf der Wilseder Höhe und im Totengrund, bei Emmingen, Nartum, Issendorf etc. — Sylt, Amrum.

Eine Form mit aschgrauem, schuppig-scholligem Lager (in der Bildung einer Acarospora ähnlich sehend), K — oder leicht schmutzig rotbräunlich, auf Granit des Steindenkmals bei Werpeloh, auf dem einzelnen großen Block in der Sandwehe bei der Börger Mühle, Steindenkmal bei Werlte, bei Lastrup, Old.

Zu streichen sind die Fundstellen: Sandst. Nachtr. 3, p. 488: in den Knokelsbergen an der Lethe, und Stein des Riesen Och bei Ahlhorn, wenigstens soweit es das Material in meinem Herbar betrifft: Rinodina atrocinerea (Dcks.), C + rot, steril.

*L. obscurata* (Fr.). Nyl. Scand. p. 153; Beitr. p. 462; L. caesiocinerea Nyl. var. obscurata Fr., Nachtr. 3, p. 488; 4, p. 595.

Lager meist dünn, schwarz, mit weit vorgeschobenem, baumartig verästeltem Vorlager. Die Kruste in der Mitte dicker, schuppig-schollig zerrissen. Apothezien schwarz, matt, grau berandet, erst eingesenkt, dann gewölbt, häufig zusammenfließend, dann aber meist etwas vertieft. K — oder leicht schmutzig braun. Sporen zu 8, 15—18 $\times$ 8—12 μ. Pycn. häufig, schwarz, klein, warzig, Pycnoc. 7 $\times$ 0,5 μ.

Es erscheint durchaus gerechtfertigt, diese auffällig abweichende und konstante Flechte als eigene Art zu betrachten, die matte, gewölbte Fruchtscheibe, das tiefschwarze oder grauschwarze Lager mit dem stark entwickelten Vorlager, die kleinen Sporen sind gute Merkmale.

Granit der Glaner Braut, an der Landwehrbäke (hier in Gesellschaft von Buellia Sandstedei Zw.), Steindenkmal bei Schohausen, Gr. Thondorf, Oldendorf 6, Amelinghausen, Granitfindling bei Jarlingen, auf der Wilseder Höhe und im Totengrund, Hünengrab westlich von Kl. Beerßen im Hümmling. — Zu streichen: Hünengrab bei Hekese.

*L. sylvatica* Zw. Arn. Lich. Münch. p. 62.

Lager sehr dünn, glatt, glänzend, schwarzgrau, C —, K — bei uns ohne Apothezien (Apothezien klein, krugförmig, schwarz, Sporen 18—20 $\times$ 12 μ auf einem Arnoldschen Spezimen). Nur wenige Pycn. gefunden, Pycnoc. ca. 18—20 $\times$ 1 μ, gerade.

Sehr selten, auf einem Granitblock der Glaner Braut.

*L. cinerea* L. Nyl. Par. p. 64; Th. Fr. Scand. p. 280; Sandst. Beitr. p. 462, widerrufen in Nachtr. 3, p. 484.

Exs.; Arn. Mon. 35, Arn. exs. 1166.

Lager weiß oder grauweiß, oder bläulichgrau, warzig oder rissig-schollig, C —, K + gelb und rasch blutrot, das Mark leuchtend rot. Im Herbar zeigt das Lager an abgeriebenen Stellen rote Färbung. Apothezien schwarz, flach, dick berandet, zuerst eingesenkt mit vertiefter Scheibe.

Sporen zu 8 (einzeln zu 6) im Schlauche, 20—24 × 12—18 μ. Pycn. als abgestutzte graue Warzen erscheinend, Pycnoc. gerade, 14—16—20 × 1 μ (Crombie Brit. Lich. p. 466: 16—21 × 1 μ, Oliv. Exp. p. 304: 12—16 × 1 μ).

Die Pycn. habe ich nur gefunden auf Stücken von dem Steindenkmal bei Seedorf (Lb.).

Gleiche Reaktion zeigen Exemplare vom Steindenkmal in der Pestruper Heide, in Lehnstedt bei Meyenburg, bei Schohausen, Egypten bei Dötlingen, Visbecker Braut und Bräutigam, Leitstade.

Ueberall hell gefärbtes Lager, Arn. Mon. 35 am ähnlichsten, Arn. exs. 1228 a b, 1385, Zw. L. 764, 765, Kerner Austr. Hung. 2348 sind alpine Formen und weichen mehr ab.

Eine Form mit knotigem, bräunlichgrauem Lager von der Visbecker Braut, Beitr. p. 462, Nachtr. 3, p. 484, lag Nylander zur Begutachtung vor: „forma incerte, sine sporis et sine spermatiis“; der Reaktion nach — K + dunkelbraunrot — könnte sie zu Lecanora caesiocinerea gehören. Es ist jedoch nicht ausgemacht, daß unter den oben angegebenen Fundstellen von L. caesiocinera, soweit sich rotbraune Lagerreaktion einstellt, nicht hin und wieder L. cinerea steckt, die Pycn. sind bei uns selten!

In Hinsicht auf die Aetzkalireaktion verwandte Arten sind L. intermutans Nyl., Hue Add. p. 105, Arn. exs. 1043, 1257: die Sporen sind größer, 23—34 × 9—15 μ und die Pycnocon. kürzer, 7—9 × 1 μ und L. grisea Arn. Mon. 36: Lager blaugrau, Pycnoc. 12 × 1 μ.

L *leprosescens* Sandst. Rügens Flechtenflora, in Verhandl. bot. Ver. Brandenburg, XLV, p. 131.

Lager schollig-rissig, etwas strahlig im Umfange, Vorlager deutlich, grauschwarz, zuerst glatt, später körnig-staubig aufgelöst, C —, K —. Apothezien napfförmig bis krugförmig, eingesenkt, die Scheibe ausgehöhlt, schwarz, nackt, am Rande weißgrau, Hypothezium farblos, Paraphysen schlank, ästig, oben gelblich, Schläuche bauchig-keulig, Sporen ellipsoidisch, 4—8zählig, 20—30 × 14—16 μ, Pycnoc. stäbchenförmig, gerade oder leicht gekrümmt, 6—8 × 1 μ. — Gehört in den Kreis der Lecan. calcarea L.

An Granitblöcken am Abhang bei Keitum auf Sylt.

Sekt. Eulecanora Wainio, Z. p. 202.

Lager krustig, einförmig, ergossen, gefeldert bis warzig, berindet oder mit mehr oder weniger unvollkommener Rinde, Apothezien sitzend.

a) Lager weiß bis grau, Schläuche 8sporig.

L. *atra* (Huds.) Ach. Th. Fr. Scand. p. 238; Beitr. p. 461; Nachtr. 1, p. 227; 2, p. 321; 3, p. 487; 4, p. 593; Ostfr. Nachtr.

p. 491; Neuw. p. 207; Nordfr. II, p. 279; Helgol. p. 274; II, p. 28.

Exs.: Arn. Mon. 26, Elenk. Lich. Fl. Rossiae 21, Flag. 106.

Lager grau oder gelblich, körnig-warzig, K + gelb, Apothezien groß, mit glänzend schwarzer, meist flacher Scheibe und bleibendem, glattem und oder körnig gekerbtem, verbogenem Rande, Paraphysen dick, verleimt, das ganze Hymenium violett-rötlich. Sporen eiförmig bis elliptisch, 12—15 × 6—7 μ mit 1 μ breitem Saum. Pycn. rundlich, schwarz, geäugelt, Pynoc. 18—20 × 1 μ, manchmal etwas dicker.

Ueberall zerstreut an glattrindigen Bäumen, mehr an einzelnstehenden, als im Walde; an Eschen in den Heller Waldungen und im Tiergarten bei Delmenhorst eine Form mit reingelbem Lager; hier und da an altem Holze, besonders auf den Inseln, ferner an Granit der Steindenkmäler, z. B. Hekese, Lastrup, Karlsteine b. Osnabrück, bei Werpeloh, in der Pestruper Heide, an der Landwehrbäke, bei Nahrendorf etc.; an Granit der Steinwälle in den Heidedörfern, an Backsteinmauern der Kirchhöfe, Granit und Dachziegel der alten Dorfkirchen, an Sandstein der Brückenmauern und der Grabplatten auf den Kirchhöfen häufig, Steindamm auf Neuwerk; Helgoland, ost- und nordfr. Inseln.

var. calcarea Jatta, Flag. exs. 107.

Lager grauweiß, dick, rissig, die Apothezien dichtgedrängt, eckig durch gegenseitigen Druck, Scheibe fast krugförmig eingesenkt, schwarz. der Rand geschwollen, verbogen.

Steindeich bei der Knock am Dollart (Nachtr. 4, p. 593), Granit des Steindenkmals in den herrschaftlichen Fuhrenkämpen bei Damme (Beitr. p. 461), ohne Apothezien, aber mit Pycn. auf einem Block auf der Wittenhöhe bei Döhlen, Pycnocon. 18—20 × 0,5—7 μ.

var. grumosa Ach., Univ. p. 344; Beitr. p. 461; Nachtr. I, p. 227; 3, p. 488; 4, p. 593; Nordfr. p. 117.

Exs.: Arn. exs. 1042.

Lager mehrere Millim. dick, polsterig, tiefrissig, sich leprös auflösend, hechtblau. Apothezien selten, eingesenkt.

Mit Apothezien nur einmal an dem Steindenkmal „Schmeersteine“ bei Varnhorn, steril auf Granit der Visbecker Braut und des Bräutigams, der Kellersteine, Stenumer Steine, bei Holzhausen, Bischofsbrücke, Glaner Braut, Buschhöhe bei Werpeloh, Kl. Beerßen, Kahlstorf, Oldendorf b. Amelinghausen, 7 Steinhäuser, Leitstade, Seedorf, Tosterglope, errat. Blöcke auf der Wilseder Höhe etc., oben am Gemäuer des Turmes in Bardewisch und Stuhr ganze Flächen überziehend in einer sterilen Form, die teilweise knorpeliges Lager hat und den Uebergang zur Stammform bildet, solche Formen auch in Zwischenahn, Bagband, Collinghorst und anderen Stellen an dem Gemäuer der Kirchen; Insel Sylt an Granit.

*L. galactina* Ach. Beitr. p. 458; Nachtr. 1, p. 225; 2, p. 320; 3, p. 487; 4, p. 591; Ostfr. Nachtr. p. 490; Neuw. p. 207; Nordfr. II, p. 278; Helgol. p. 273; II, p. 27; Psoroma albescens (Hoffm.) Koerb. Par. p. 53.

Exs.: Arn. Mon. 29, 142, 158, 212, 432, Arn. exs. 1703, Flagey 40, 237.

Lager in der Stammform weiß, ziemlich dickkrustig, teils staubig, im Umfange gelappt, K —, Apothezien angedrückt. flach, gelblichbraun oder bläulichgrau, oder braun, nackt oder bereift, der Rand weiß, gekerbt, und wenn gehäuft, verbogen, Paraphysen schlank, nicht gegliedert und nicht kopfig. Epithezium körnig, hellbräunlich. Sporen elliptisch oder länglich, ca. 12 × 5 μ.

In der Nähe bewohnter Stellen überall an Backstein, Granit, Dachziegeln, Sandsteinplatten, Lehmwänden, an altem Holze ländlicher Gebäude, Obstbäumen in der Nähe der Häuser, auf mancherlei regelwidriger Unterlage, wie eisernen Gartentoren, Hängen, auf Eisenschlacken, Muscheln in Grotten und Gartenwegen, Dachpappe, Lederstreifen an Obstbäumen und Spalieren, an Walfischknochen auf den Inseln und an der Einfahrt zu manchen Gehöften an der Unterweser, an Leder und Knochen in den Vordünen der Inseln, an Erdwällen auf Spiekeroog und Sylt etc. Auf der Fruchtscheibe hier und da Pharcidia congesta Koerb.

var. deminuta (Stenh.), Th. Fr. Scand. p. 252.

Lager dünn, staubig, Apothezien klein, eingesenkt, gelblich oder fleischrötlich.

An Mörtel und Holzwerk der Kirche in Zwischenahn, auch an anderen Orten nicht selten.

f. verrucosa Leight., Crombie Brit. Lich. p. 405.

Lager aus kleinen, zerstreuten, warzigen, gewölbten Schollen bestehend, weißmehlig. Apothezien stark eingesenkt, klein, gelblich.

Kalkmörtel an Gebäuden auf der Insel Juist.

**L. dispersa* (Pers.). Beitr. p. 459; Nachtr. 1, p. 225; 2, p. 320; 4, p. 591; Ostfr. Nachtr. p. 490; Neuw. p. 207; Nordfr. II, p. 278; Helgol. p. 273; II, p. 27. L. Flotowiana (Spr.) Koerb. Par. p. 53.

Exs.: Zw. L. 389, Flag. 116, Arn. Mon. 206, 232, 433, 51[illegible].

Lager dünn, staubig, meist aber kaum erkennbar, K —. Apothezien zerstreut, klein, flach, hellbraun, gelbbraun, fuchsrot oder bläulichgrau, die typische Form unbereift, der Rand ungeteilt oder weiß gefärbt. Epithezium gelbbräunlich, Paraphysen sehr schlank, zumeist gegliedert und ästig, oben leicht verdickt. Sporen 9—12 × 4—4,5 μ.

Häufig, zumeist in der Stammform mit zerstreuten Apothezien, die braune Scheibe und weißen, gekerbten Rand besitzen, an Backsteinen, Granit, Dachziegeln in den Dörfern; auf umher-

liegenden Lederstücken und Knochen in den Vordünen der Inseln, auf Glasschlacken in Zwischenahn; — auf Dachziegeln und Backsteinen auch eine Form mit gedrängten Apothezien (Arn. Mon. 433, 513, Flagey 116) stark an Lecan. galactina erinnernd und wohl nicht immer sicher.

*L. crenulata* Dicks., Nyl. Par. p. 55; Beitr. p. 459; L. albescens var. caesioalba (Koerb.) Th. Fr. Scand. p. 252; L. galactina var. caesioalba (Koerb.) Oliv. Exp. p. 283; L. caesioalba Koerb. Par. p. 82.

Exs.: Zw. L. 711, Arn. exs. 1808.

Lager ergossen, kleinwarzig oder klümperig, grau, K —. Apothezien zerstreut oder gedrängt, mit dickem, weißlichem, tiefgekerbtem Rande und graubrauner, dicht blau bereifter Scheibe. Hypothezium farblos oder leicht gelblich, Epithezium bräunlich, Paraphysen kräftig, gegliedert, oben braun, etwas kopfig verdickt. Sporen 10—16 $\times$ 5—7 μ.

An Kalkbewurf eines Badehauses am Zwischenahner Meer, an Granit der Kirche in Zwischenahn.

L. dispersa (Pers.) var. pruinosa Anzi, Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 289; Harm. Loth. 567 bis kaum verschieden und eher zu L. crenulata gehörend.

*L. subfusca* (L.) Ach. Beitr. p. 459; Ostfr. Nachtr. p. 490; Neuw. p. 207; Nordfr. II, p. 279; Helgol. 273; II, p. 27.

Exs.: Harm. Loth. 568.

Lager körnig-warzig, rissig, oder glatt oder staubig, weißlichgrau oder gelbgrau, K + gelb, Vorlager hell, Apothezien mit brauner, rötlichbrauner oder schwärzlicher Scheibe, der Rand bleibend, körnig und wellig gekerbt oder ungeteilt, der Rand K +, Hypothezium farblos, Epithezium bräunlich, körnig, Paraphysen wenig verleimt, Sporen wasserhell, elliptisch-eiförmig, mit hellem Saum, 8—16 $\times$ 6—8 μ. Pycnoc. gerade oder gekrümmt, die gestreckten durchweg 20 $\times$ 0,8—1 μ messend.

Mannigfach abändernd, die Unterschiede in der Sporengröße der mehr oder minder freien Paraphysen und dem mehr oder weniger gebräuntem Epithezium sind meist zu gering und zu veränderlich, um darauf eigene Spezies gründen zu können.

Ueberall an Bäumen jeglicher Art, an Holzwerk etc. die Fruchtscheibe gelegentlich mit Pharcidia congesta Koerb. besetzt.

var. chlarona Ach. Beitr. p. 459; Nachtr. 1, p. 226; 2, p. 321; 3, p. 489; 4, p. 591; Nordfr. II, p. 279.

Exs.: Migula Krypt. exs. 65, Arn. Mon. 27b.

Die var. chlarona ist wohl als die Grundform der L. subfusca zu betrachten. Das dünne Lager weiß-körnig, Apothezien ganzrandig mit brauner Scheibe.

In einer Form mit kräftigen Apothezien häufig an Holzwerk, in der Art, wie sie in Arn. Mon. 27b vorliegt: Lager dünn, körnig. Apothezien dicht gedrängt, Scheibe hellbraun, Rand weißlich, leicht gekerbt.

11*

Andere holzbewohnende Formen stimmen mehr zu Harm. Loth. 568 f. cretacea Harm.: Apothezien stark gedrängt, mit brauner oder mißfarbiger Scheibe und stark verbogenem und körnig gekerbtem Rande auf zusammenhängendem, körnigem Lager und breitem, weißlichem Vorlager. Sie bilden den Uebergang zur var. allophana Ach.

Noch andere holzbewohnende Formen mit schwarzer, kleiner Scheibe und glattem, hellem Rande, auf dünnem Lager, Epithezium etwas dunkler, bilden Uebergänge zur var. coilocarpa (Ach.) Nyl. Harm. Loth. 582: Lager reinweiß, Apothezien klein, Scheibe tiefschwarz, Rand reinweiß, glatt, Epithezium braun. Bei uns ist die Lecan. coilocarpa (Ach.) Nyl. in wirklich typischer Form noch nicht gefunden. Die Fundstellen Sandst. Nachtr. 1, p. 225; 3, p. 487: Holzwerk vor dem Ekernermoor, Holzwerk der Schleuse bei Dehland, Birken bei Damme, Juist (Ostfr. p. 196), gehören zu dieser Uebergangsform.

Weiter kommt eine Form der var. chlarona Ach. vor, die dicht gedrängte Apothezien mit kastanienbrauner, glatter, glänzender, gewölbter Scheibe besitzt, der Rand glatt, manchmal ganz zurückgedrängt oder etwas wulstig gekerbt, z. B. Ulmen und Linden bei Varel, Wittmund und anderwärts.

Eine Form, conform Zw. L. 915 an Rhododendron, besser noch zu Arn. exs. 793b L. subfusca (L.) (richtiger chlarona) ist bei uns an dünnen Stämmen von Calluna, Myrica, Aronia, Frangula, an Birkenzweigen zu finden: Lager dünn, weißgrau oder grüngrau, Apothezien zerstreut, klein, gewölbt, glatt berandet. Uebergang zur f. pinastri Schaer.

An Ilex bei Aschhausen und Ohrwege eine jugendliche Pflanze: Lager dünn, graugrün, fleckartig, mit einzelnen, zerstreuten, hellen Apothezien.

Eine entgegenstehende Form mit dickkrustigem Lager, das weißgrau gezont ist und kräftige Apothezien trägt = Arn. Mon. 343, 344a, an Wipfelzweigen der Straßenpappeln, auch bei uns an gleichem Substrat zu finden.

f. pinastri (Schaer).

Exs.: Arn. Mon. 391, Zahlbr. Krypt. exs. 1775.

Lager dünn, graugrün, körnig-staubig aufgelöst, Apothezien zerstreut, kleiig, leicht gewölbt, glatt berandet.

Gern an Zweigen der Nadelhölzer, auch an den Stämmen (Harm. Loth. 568 „f. des pins“, Kerner Austr. Hung. 275[illegible]), auch an Larixzapfen in den Schweinebrücker Föhrenkämpen, an Föhrenzapfen in Torsholt; auf Erde unter Föhren bei Ohrwege.

f. geographica Mass.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 663.

Lager dünn, von blauschwarzen Vorlagerlinien umgeben und durchzogen, Apothezien zerstreut, klein, hell.

An jungen Bäumen, an Larix bei Helle.

var. glabrata Ach. = argentata Ach., Stein Fl. Schles. p. 130.
Exs.: Flag. 113 (etwas an chlarona streifend).

Lager dünn, firnißartig, feinrunzelig oder glatt, weißlich oder weißgelblich, Apothezien sitzend, jüngere und ältere untermischt, kaum zusammenfließend, Scheibe flach oder gewölbt, rotbraun oder kastanienbraun, Rand weiß, ungeteilt.

Gern an Buchen und Hainbuchen im dichten Walde, auch an Eschen und Eichen, schöne, große Lager bildend.

var. allophana Ach.

Lager dicker, körnig-warzig, weißgrau, Apothezien gedrängt, blaßbraun, rotbraun oder dunkler, mit wellig verbogenem oder stark körnigem Rande.

An Bäumen und altem Holze.

Auf Holz einer Brücke bei Keitum auf Sylt eine Form der L. subfusca, die an die f. variolosa Flot., Arn. Lich. Münch. p. 56 = L. variolascens Nyl., Zw. Lich. Heidelbg. p. 31 streift: Lager fleckförmig abgegrenzt, runzelig, weißgrau, mit dünnem strahligem, weißlichem Vorlager, K +, einzelne schlecht entwickelte gelbliche Apothezien zerstreut auf dem Lager. Die Pflanze hat aber keine Sorale, wie die echte variolosa Flot. = Arn. Mon. 27, 231.

var. horiza Ach., Nyl. Hue Add. p. 86.
Exs.: Flag. 110: Lec. horiza Ach. = subf. var. Parisiensis. Nyl. Lux. p. 368; Arn. exs. 1255, L. snbf. var. Parisiensis Nyl.

Lager grau, dick-warzig, Apothezien groß (2 mm), Scheibe erst vertieft, dann gewölbt, rotbraun, eckig, Rand wulstig, gekerbt, Gonidienschicht mit dem Hypothezium stark entwickelt.

An Ulmen an der Windallee in Varel.

var. rugosa Pers. Beitr. p. 459, Nordfr. p. 124.
Exs.: Zw. L. 974.

Lager dick, runzelig-warzig, gelblichbraun, Apothezien sehr zahlreich, einzelne recht groß (2 mm), Scheibe hellrotbraun, stark vertieft, später flach oder leicht gewölbt, Rand dickkörnig wulstig, daneben dicht gedrängte jüngere, krugförmige, kleine Apothezien. Hymenium ganz hell. Sporen etwas schlanker, 16 × 7 μ. Pycnoc. gebogen oder gestreckt, die gebogenen von Spitze zu Spitze gemessen 12 μ, wenn gestreckt 22 × 1 μ.

An Ulmen bei Wittmund, Eschen und Efeu bei Zwischenahn, Liriodendron in Eyhausen, Edeltannen in Daren b. Vechta.

var. campestris Schaer. Beitr. p. 459; Nachtr. 1, p. 225; 2, p. 320; Ostfr. Nachtr. p. 491; Neuw. p. 207; Nordfr. II, p. 279; Helgol. p. 274; II, p. 27.

Exs.: Flag. 109, Harm. Loth. 570.

Lager dick, meist kreisförmig oder über weitere Flächen ergossen, runzelig oder geglättet, Vorlager meist breit, weißlich. Apothezien mitten dicht gedrängt, eingesenkt oder sitzend, mit brauner oder schwärzlicher Scheibe und ganzem oder geteiltem

Rande. — Die steinbewohnende Form der L. subfusca; abändernd.

An Backsteinen, auf Sandsteinplatten der Kirchhöfe, Granit der Steinwälle in den Dörfern (nicht auf Granit auf der freien Heide). Die Pflanze von Walfischknochen, teils als L. subfusca angegeben, wohl besser ganz hierher.

Eine Erdform der L. subfusca (nicht hypnorum Wulf = epibryon Ach., Crombie Brit. Lich. p. 411, die bedeutend größere Apothezien und Sporen hat, 14—23 × 8—11 μ) von Erdwällen der Insel Spiekeroog: Lager kreisförmig, dick, Apothezien dicht gedrängt, Scheibe braun, mit weißem, glattem Rande auch wohl zur var. campestris Schaer.

*L. atrynea* Nyl. f. cenisia Ach.; Nyl. Scand. p. 161; L. atrynea Nyl. Sandst. Beitr. p. 459.

Exs.: Zw. L. 674.

Lager dick runzelig-warzig, rissig zerteilt, hellgrau, K +. Apothezien sitzend, flach oder etwas gewölbt, blaß fleischfarben, rötlich oder fahlbraun, grau bereift, reichlich 1 mm im Durchmesser, Rand dick, etwas eingebogen. Hypothezium hell, Epithezium körnig, gelb. Schläuche schmal. Paraphysen stark verdünnt, oben, vom Epithezium aus, sind körnige, gelbe Massen eingelagert. Sporen 12—14 × 7—8 μ.

An einem Granitblock des Steindenkmals in der Pestruper Heide. Stimmt genau zu dem, was ich an skandinavischen Probestücken im Herbar habe.

*L. intumescens* Rabenh. Beitr. p. 459; Nachtr. 1, p. 226; 4, p. 591; Nordfr. p. 116.

Exs.: Arn. Mon. 471, Harm. Loth. 569.

Lager dünn, knorpelig, glatt oder runzelig, weißlichgrau, K +, Apothezien meist etwas zerstreut auf dem Lager, die Scheibe in der Jugend eingesenkt, später tritt sie meist geschwollen vor, manchmal bereift, der Lagerrand dick, stumpf, oder etwas gekerbt, weiß. Die Apothezien auch wohl gedrängt, stark wulstig, geschwollen, mit zurücktretendem, fe[illegible] Rande. Epithezium körnig, gelblich, Sporen 12—18 × 6—[illegible] Pycn. häufig, schwarz, vortretend, Pycnoc. 20 × 0,8 μ, ein[illegible] länger, sich gerade streckend.

Häufig an allerlei Bäumen, besonders gern an Buchen; Sylt.

*L. prosechoides* Nyl., Hue Add. p. 90; Brenner, Hogland p. [illegible]; Nachtr. 1, p. 226; 3, p. 487; Neuw. p. 207.

Exs.: Arn. exs. 1256.

Lager dünn, abgegrenzt, auf grauweißem Vorlager oder auf weite Flächen ergossen, schmutzig gelblich oder dunkelbraun bis schwärzlich, rissig-runzelig oder etwas körnig. K —, C —.

Apothezien flach, später gewölbt, der Rand fast ungekerbt, ziemlich ausdauernd weiß, die Scheibe hellbraun, dunkelblau bis schwärzlich. Hypothezium farblos oder leicht gelblich,

Paraphysen nicht stark verleimt, Epithezium bräunlich, Sporen 8—12 × 4—5 μ, einzelne mit angedeuteter Querteilung.

Pycn. schwarz, punktförmig, Pycnoc. flach gebogen, 23—32 × 0,5 μ.

An Granitblöcken der Schutzmauern und Dämme am Nordseestrande, Jadestrande (Wilhelmshaven, Eckwarderhörn) und dem Dollart (bei der Knock) und der Insel Neuwerk, überall dort, wo die Blöcke zeitweilig von der Flut bespült werden, auch an Backsteintrümmern und Zementmörtel.

Exs.: Arn. exs. 1506, L. prosechoides Nyl.

An senkrechten Wänden der zeitweilig von der Flut überspülten Granitblöcke des Steindammes östlich von der Hafeneinfahrt in Cuxhaven.

Zw. L. 1127. L. prosechoides Nyl: Arn. exs. 1506.

Auf Granitsteinen des Dammes bei der alten Liebe in Cuxhaven.

Zahlbr. Krypt. exs. 1041: L. prosechoides Nyl. Granit bei den Molen in Cuxhaven.

Zw. L. 1128: L. prosechoides Nyl., f. obscurior Nyl. Auf Granitgestein des Steindeiches beim alten englischen Hafen in Cuxhaven.

Arn. exs. 1501: L. prosechoides Nyl., comp. Arn. exs. 1256, f. obscurior Nyl. in lit. ad. v. Zw., Sandst. Beitr. p. 460. Von demselben Fundort.

Die f. obscurior Nyl. mit dunklem Lager und dunkelbraunen, fast schwärzlichen, gewölbten Apothezien, bewohnt die Oberseite der Blöcke; im Schatten, an den Seitenwänden der Blöcke, ist das Lager heller, körniger und die Apothezien sind hellbraun oder braunrötlich gefärbt. Bei Zw. L. 1128 ist die Scheibe der Apothezien mit einem Parasiten besetzt, der die Fruchtscheibe fast schwarz färbt, Schläuche bauchig, Sporen spindelförmig, 3teilig, 15 × 4 μ.

*L. prosechoidiza* Nyl. Hue Add. p. 91; Crombie Brit. Lich. p. 427; Zahlbr. Annal. nat. Hofm., XVII. Band, p. 274; Brenner, Hogland p. 67; Sandst. Nachtr. 4, p. 592; Nordfr. II, p. 279.

Lager dünn, grau oder blaugrau, matt, runzelig und feinrissig, C —, K —. Apothezien sitzend, klein, die Scheibe zuerst etwas eingesenkt, dann flach oder leicht gewölbt, schwarz oder schwarzbraun, der Rand meist eingekerbt, zart, grau. Hypothezium blaß, Epithezium bräunlich, Paraphysen verleimt, oben etwas kopfig verdickt, gebräunt. Sporen 9—13 × 4—6 μ. Pycn. schwarz, fast eingesenkt, Pycnoc. gebogen, 12—23 × 0,5 μ.

Auf Granitgestein bei der Knock am Dollart reichlich, von der Flut überspült, an Dämmen und Granitfindlingen an den nordfriesischen Inseln.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 761. Am Strande der Insel Nordstrand auf Granit.

Migula Krypt. exs. 66, von gleichem Fundort.

*L. albella* Pers. Beitr. p. 459; Nachtr. I, p. 226; 3, p. 487; 4, p. 592; Ostfr. p. 192; Nordfr. p. 116; L. pallida Schreb. Arn. Lich. Münch. p. 56.

Exs.: Zw. L. 499, 499a, Harm. Loth. 584, L. subalbella Nyl, Hue Add. p. 88, 333, Flag. 114, L. albella, Arn. Mon. 510, L. pallida Schreb.

Lager dünn, runzelig-faltig, weißlich, K +, C —. Apothezien sitzend, blaß fleischfarben, zumeist bereift, die Scheibe der Apothezien durch C nicht verändert, Rand wulstig, ganz oder gekerbt, oder durch das Vordrängen der Scheibe ganz zurückgewichen. Epithezium olivengrünlich oder schmutzig bräunlich, Hypothezium ungefärbt, Sporen eiförmig, 10—12 × 6—7 μ. Es sind zwei Formen zu beobachten, eine mit größeren Apothezien (conf. Zw. L. 449, 499a Arn. Mon. 510): an Birken im Baumweg, Deepenfurth, Burgfelde und Querenstede, Eichen im Wildenloh, bei Helle, im Wischbusch bei Edewecht, an Krüppeleichen in der Sager Heide, an einer Birke auf Norderney, Birken auf Sylt etc. und eine mit dünnerem Lager, bedeutend kleinere, zerstreute Apothezien, die zart berandet und dünn bereift sind, conf. Flag. 114: an Buchen im Rehagen bei Gristede, Buchen im Eich bei Stellichte. Beitr. p. 459, junge Populus tremula im Tannenkamp bei Zwischenahn ist zu streichen, es liegt jugendliche L. angulosa f. cinerella Floerk. vor.

*L. angulosa* Schreb. Beitr. p. 459; Ostfr. Nachtr. p. 490; Neuw. p. 207; Nordfr. II, p. 279; Helgol. 274; II, p. 27

Exs.: Arn. Mon. 431, Harm. Loth. 586, Zw. L. 527, Kerner Austr. Hung. 2751, Elenkin Lich. Fl. Rossiae 23, Migula Krypt. exs. 9.

Lager dünn, runzelig-körnig, grau, K +. Apothezien zahlreich, durch gegenseitigen Druck eckig, Scheibe grau oder hell, bräunlich, bläulich bereift, flach oder gewölbt, C + zitrongelb, Rand verbogen, glatt oder körnig, durch Ueberquellen der Scheibe auch wohl ganz verdrängt. Hypothezium farblos, Epithezium olivengrünlich oder schmutzig bräunlich. Sporen 10—14 × 6—7 μ.

Häufig an Bäumen, mehr an freistehenden Bäumen als im Walde, dort aber gern an den Wipfelzweigen; an altem Holze.

f. caerulata Ach., Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 296.

Exs.: Harm. Loth. 586.

Lager aschgrau, kreisförmig oder zusammenfließend, stark gezont, kräftig. Apothezien eckig, bleigrau bereift.

An Wipfelzweigen der Pappeln, Weiden, Eschen etc.

f. cinerella Floerk. Nachtr. 3, p. 321; Ostfr. Nachtr. p. 490; Nordfr. II, p. 279.

Exs.: Harm. Loth. 586.

Lager dünn, grau, Apothezien kleiner, mehr zerstreut, oder

auch gedrängt, aufragend. Rand weiß, meist zart und ungekerbt. Scheibe flach oder geschwollen, stark bereift.

An jüngeren Bäumen häufig, an Wipfelzweigen; gern an Sambucus.

*L. glaucoma* Ach., L. Univ. p. 362. Beitr. p. 459; Nachtr. 1, p. 226; 3, p. 487; 4, p. 592; Nordfr. II, p. 261; L. sordida (Pers.) Th. Fr. Scand. p. 246.

Exs.: Arn. Mon. 28, 230, 276, Zw. L. 72a (alpine Form).

Lager ergossen, in der Jugend zusammenhängend, später warzig-rissig gefeldert, weißlich oder ins graubläuliche spielend. K +. Vorlager dünn, weißlich, Apothezien zahlreich, angedrückt, flach oder gewölbt, manchmal eckig durch gegenseitigen Druck, blaß fleischfarben oder bleifarbig, dicht grau oder hechtblau bereift. C + zitrongelb, der Rand dünn oder geschwollen, manchmal verbogen, Sporen elliptisch, 10—14 × 6—7 $\mu$. Paraphysen ziemlich verleimt.

Häufig auf Granitgestein, fast auf sämtlichen Steindenkmälern und den zerstreuten Blöcken in der Heide, auf den Blöcken der Steinwälle in den Dörfern, auf Backsteinen der Kirchhofsmauer in Wiefelstede, Grabplatten aus Sandstein auf Röm; bei Celle.

Das Lager von verschiedener Farbe und Dicke, auf der Glaner Braut z. B. aschgrau, isidiös, 3 mm dick, tiefrissig, wenig fruchtend und daneben gelblichweiß, dünn, stark fruchtend, Apothezien gewölbt, weißlich bereift. Im ganzen stimmt unsere Pflanze mit Arn. Mon. 28 überein.

b) Schläuche 12—32sporig.

*L. Sambuci* Pers. Beitr. p. 460; Nachtr. 3, p. 487; 4, p. 593; Ostfr. Nachtr. p. 491; Nordfr. II, p. 279; Helgol. p. 274, II, p. 27.

Exs.: Arn. Mon. 512, Arn. exs. 300d, Harm. Loth. 638.

Lager dünn, körnig-schülferig, grau, bei uns K —. Apothezien klein, flach, braun bis rotbraun, der Rand dünn, bleibend, mehr oder weniger gekerbt, weiß, die jungen Apothezien brechen wie geäugelt hervor (dicker, weißer Rand, krugförmige Scheibe). Schläuche bauchig, die Sporen zu 16—24 — 32 $\mu$ auch zu 8, von verschiedener Größe, je nachdem, wie viel im Schlauch stecken, 6 × 3—4 bis 10—1 × 3—4 $\mu$. Wenn nur 8 im Schlauch, ist er gestreckter. Hypothezium farblos, auf starker Gonidienschicht, Epithezium gelb bis braun. Pycnoc. 9—12 × 1—1,2 $\mu$, leicht gekrümmt, oder gestreckt (an Sambucus auf Borkum gefunden)

Gern an Sambucus, namentlich häufig auf den Inseln.

B. Lager gelb, K +.

*L. sulphurea* (Hoffm.) Ach. Beitr. p. 460; Nachtr. 1, p. 226; 2, p. 321; 3, p. 487; 4, p. 592; Nordfr. II, p. 279.

Exs.: Harm. Loth. 608, Flag. 104, Zahlbr. Krypt. exs. 1042.

Lager weinsteinartig, dick, rissig gefeldert, schmutzig grünlichgelb, K +, C —. Apothezien eingesenkt oder angedrückt, gewölbt mit verflachtem Grunde, olivengrüner, schwarzgrüner oder bläulichgrüner Scheibe, Rand zart oder fehlend, Paraphysen straff, Epithezium grünbräunlich. Pycn. meist zahlreich, Pycnoc. 15—20 × 0,8—1 μ, fadenförmig, mehr oder minder stark gekrümmt.

Häufig auf dem Granit und den Backsteinmauern der Kirchen und Kirchhofsmauern, z. B. Zwischenahn, Rastede, Apen, Edewecht, Bockhorn, Schortens, Repsholt, Bagband (hier auch über Lecanora atra var. glaucoma Ach.), Horsten, Elsfleth, Oldenbrok, Huntlosen, Hasbergen, Bardewisch. Rodenkirchen, Sillenstede, Pakens, St. Joost, Wüppels, Cleverns, Stuhr, Stellichte, Kapelle in Godensholt etc., Sandsteinplatten auf dem Kirchhof in Oldenbrok, sehr schön, seltener auf dem Granit des Steindenkmals in Leitstade, Boitze, Seedorf, Riesenstein im Totengrund, Johannissteine auf dem Piesberg; Sylt, Föhr, Amrum.

*L. varia* (Ehrh.) Ach. Beitr. p. 460; Nachtr. 4, p. 592; Ostfr. Nachtr. p. 490; Neuw. p. 207; Nordfr. II, p. 279; Helgol. p. 274; II, p. 27.

Exs.: Arn. Mon. 102, 233, Zahlbr. Krypt. exs. 163, Kerner Austr. Hung. 1950, Flag. 234.

Lager graugelb, körnig-warzig, K —. Apothezien zahlreich, jugendliche mit dickem, wulstigem, gelbem Rande und tief eingesenkter Scheibe, dann flach, Scheibe grüngelb oder ins rotbräunliche spielend, mit hellerem, schmalem Rande, die ganze Frucht oder nur der Rand bogig-faltig. Epithezium körnig, wenig gefärbt. Paraphysen verleimt, ästig und gegliedert, meist mit leicht angedeuteter Anschwellung an der Spitze. Sporen 10—12 × 5—6 μ. Pycnoc. fädlich, halbkreisförmig gebogen, 20—22 × 0,5—0,7 μ.

Ueberall an gezimmertem, altem Holze, flächenweise oder gern in schmalen, gestreckten Lagern, wie bei Arn. Mon. 233, auch steril als dünne, grüngelbe, mehlige Kruste, K +. An Birken an den Landstraßen und in der Heide häufig, sowohl an Stämmen, als (seltener) an Zweigen, an Phragmites eines Reitdaches in Aschhausen, Reitdach auf Amrum.

*L. polytropa* (Ehrh.) Schaer. Nyl. Par. p. 60; Nachtr. 1, p. 226, 4, p. 593; Nordfr. p. 117.

Exs.; Arn. exs. 537 d e.

Lager aus zerstreuten, schollig-schuppigen Körnchen bestehend, oder auch zusammenhängend, rissig gefeldert, blaß schwefelgelb oder grünlich. K + leicht gelblich. Vorlager braun erkennbar, schwarz.

Apothezien biatorinisch, flach, mit dünnem, glattem Rande, später gewölbt, fahlgelb oder blaß, manchmal auch mißfarbig. Schläuche ziemlich breit, Paraphysen mehr oder minder stark

verleimt, kräftig, wenig gegliedert, oben etwas verdickt, Epithezium gelbbräunlich oder (bei mißfarbenen Apothezien) olivenbräunlich. Sporen 8—14 × 6—8 μ, manche gedrungen. In Formen, die mit Arn. exs. 537 d, e stimmen: Apothezien kräftig, stark gewölbt, von lebhaftem Gelb, zerstreut, oder gehäuft und zusammenfließend (f. conglobata Floerk.), Lager aus zerstreuten, strohgelben Schuppen bestehend oder fehlend, an Granit des Steindenkmals zerstreut: Börgermühle, bei der Hüvenmühle, bei Sögel (Hümml.), bei Oldendorf, Lb., blaue Berge bei Suderburg an errat. Blöcken, ebenfalls bei Döhlen, Steinwall in Bergedorf, Old., Steindenkmal in den herrschaftlichen Fuhrenkämpen bei Damme; Sylt, Granit bei Kämpen.

f. illusoria Ach. = campestris Schaer. Beitr. p. 460; Nachtrag I, p. 227; 3, p. 487; 4, p. 593; Nordfr. II, p. 279.

Exs.: Arn. Mon. 347, 392, Kerner Austr. Hung. 2752, Harm. Loth. 627.

Lager ganz fehlend oder nur durch wenige dürftige Körnchen und Schüppchen angedeutet, Apothezien klein, flach, dünn berandet, Scheibe vertieft, flach, oder leicht gewölbt, graugelb oder blaß strohgelblich, meist zerstreut, seltener gedrängt.

Häufig auf dem Granit der Steindenkmäler, z. B. Visbecker Bräutigam, Steindenkmal bei Stenum, im Seedorfer Holz bei Meyenburg, Otten Kämpen bei Damme, Hohe Steine bei Wildeshausen, bei Werpeloh im Hümmling, Nartum, Leitstade, im Kl. Ahlen bei Wanne zusammen mit Rinodina atrocinerea Dcks. (Lager steril, C +). Steindenkmal in der Pestruper Heide (hier auch Pycn., deren Pycnoc. 18—22 × 1 μ, leicht gebogen), an Backsteinmauern um den Kirchhof in Rastede, zerstreute Granitblöcke in der Heide und Steinwälle in den Heidedörfern; Nordstrand, auf Granit auf dem Kirchhof.

*L. *intricata* (Schrad.). Th. Fr. Scand. p. 26; Nachtr. 4, p. 593.

Exs.: Zw. L. 762, Zahlbr. Krypt. exs. 762, Harm. Loth. 628.

Lager schuppig-schollig, besonders im Umfange, strohgelb oder gelbgrünlich, bei dürftigen Formen zerstreute Schuppen (wie bei Harm. Loth. 628), bei andern mehr zusammenhängend, geglättet, vom schwarzen Vorlager umsäumt und durchquert (wie bei Zahlbr. Krypt. exs. 762), Lager K + leicht gelblich. Apothezien fast eingesenkt, dann gewölbt, mit zartem Rande, die Scheibe strohgelb, wachsgelb bis bleigrau, Sporen 8—12 × 5—7 μ, Pycn. auf dem Exsiccat Zw. 762, Pycnoc. 23—26 × 0,7 μ, leicht gebogen oder geschlängelt.

Steindenkmal in der Pestruper Heide in einem einzigen schönen Lager; ich konnte wegen des Vorkommens auf glatter Fläche nur wenige Splitter mitnehmen.

L. *conizaea* (Ach.) Nyl. Beitr. p. 460; Nachtr. 1, p. 226; 2, p. 321; 4, p. 592; Ostfr. Nachtr. p. 490; Nordfr. p. 117.

Exs.: Arn. exs. 1164, Arn. Mon. 234, 348, Flag. 236 Harm. Loth. 612.

Lager fleckenartig oder unregelmäßig ergossen, dünn, staubig leprös, grüngelb oder weißlich, K +, C —. Vorlager strahlig dünn, weiß. Apothezien klein, gedrängt, kleiner als bei L. varia Ach, graugelb oder strohgelb oder bräunlich, flach oder später gewölbt, mit feinkörnig oder staubig aufgelöstem, gelblichem oder reinweißem Rande. Paraphysen mehr einfach, wenig gegliedert und ästig, Sporen 10—14 × 4 μ.

Gern an Föhrenstümpfen und Zweigen; an Calluna und Föhrenzweigen im Kehnmoor, Föhrenzapfen in Deepenfurth, jungen Eichen bei Mansholt eine Form, die zu Flag. 235, f. strobilina Ach., paßt. Nur die äußeren der dicht gedrängten Apothezien mit flacher, grünlicher Scheibe und deutlichem, staubigem, weißem Rande, bei mittleren braun, gewölbt, randlos. An Frangula bei Elmendorf, Birkenzweigen in den Waldungen des Ammerlandes, im Baumweg, an Larixzweigen im Elmendorfer Holz etc., eine Form mit sehr dünnem, weißlichem, fast strahligem Lager, fleischfarbener Scheibe und reinweißem Apothezienrande (f. betulina Ach., Nyl.).

L. *orosthea* Ach. Beitr. p. 410; Nachtr. 1, p. 426; 3, p. 487; 4, p. 592; Nordfr. p. 117.

Exs.: Harm. Loth. 610.

Lager ergossen, etwas kleinschollig, rissig, dabei vielfach klümperig-staubig aufgelöst, mattgelb, ins schwefelgelbe neigend, K +, C —, Apothezien gewölbt, häufig mißgestaltet, zu mehreren zusammenfließend, unberandet, von der Farbe des Lagers oder gelblich fleischfarben oder matt hellbräunlich oder mißfarben, manchmal etwas bereift, Paraphysen verleimt, Epithezium körnig, gelblich bis bräunlich, Sporen länglich, 10—14 × 4—5 μ.

An fast allen Steindenkmälern, gern an schattigen Seitenwänden der Granitblöcke, nicht immer fruchtend. Man beachte, falls erwünscht, die verzeichneten Fundorte an den oben angeführten Stellen.

L *expallens* Ach. Nyl. Par. p. 61; Crombie Brit. Lich. p. 432; Nachtr. 4, p. 592.

Exs.: Migula, Krypt. exs. 86.

Lager ergossen, teils körnig-staubig aufgelöst, blaß schwefelgelb oder grüngelb, K +, C + orangerot bis rosenrot, die Reaktion tritt besser nach vorhergehender Anwendung von Aetzkalilauge ein. Apothezien klein, teilweise eingesenkt, strohgelb, leicht gewölbt, am Grunde häufig verflacht, meist ohne genau erkennbaren Rand. Der Rand manchmal etwas staubig aufgelöst. Hypothezium hell, Epithezium schmutzig bräunlich. Sporen 10—17 × 5—7 μ.

In den ammerländischen Waldungen an alten Eichen nicht selten, einmal an einer Buche bei Gristede.

Exs.: Zw. L. 1080. Lecanora expallens Ach., Nyl. Flora 1879, p. 361. An alten Eichen bei Helle.

Arn. exs. 1778. An einer alten Eiche im „Brook“ bei Linswege, Old.

Zahlbr. Krypt. exs. 568. Lec. lutescens Duby Bot. Gall. II (1836), p. 668, Lec. expallens Ach., L. Univ. 1810.

An alten Eichen im Brook bei Linswege.

var. straminea (Stenh.). Nachtr. 1, p. 226.

Exs.: Zw. L. 460. Lec. straminea Stenh, Lahm. Westf. p. 73.

Farbe der Apothezien aus strohgelb in bleigrau oder blauschwarz übergehend, randlos. Kaum von der Stammform zu trennen und mit ihr zusammen.

Exs.: Zw. L. 1081. Lec. expallens var. straminea (Stenh.) Nyl. (Nylander hatte früher bestimmt als var. sublivescens Nyl.; Sandst. Beitr. p. 460).

An alten Eichen im Altenkamp bei Gristede. Dies Exsiccat stimmt genau zu Zw. L. 460 aus dem Wolbecker Tiergarten bei Münster und zu einem in meinem Herbar befindlichen Original von Ch. Stenhammar, von alten Eichen auf der Insel Gotland.

*L. symmicta* Ach. Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 303.

Exs.: Harm. Loth. 615.

Lager leprös, grüngelb, K + schwach gelb, C + schwach rot, Apothezien gewölbt, randlos, wachsartig gelb, C + orangerötlich, Hypothezium farblos, Epithezium gelblich, Sporen länglich, 10—12 × 3—3,5 μ.

An einer Föhre im Friederikenthal auf Spiekeroog. (Harm. Loth. 615 meiner Sammlung zeigt aber nicht die angegebene Reaktion).

*L. symmictera* Nyl. Flora 1872, p. 247; Beitr. p. 460; Nachtr. 1, p. 226; 4, p. 592; Ostfr. Nachtr. p. 490; Neuw. p. 207; Nordfr. II, p. 279; Helgol. p. 274; II, p. 27.

Exs.: Arn. Mon. 267, 299, 300, Arn. exs. 1360 c, Harm. Loth. 613, Kerner Austr. Hung. 2753, Elenk. L. Fl. Rossiae 42.

Lager unregelmäßig körnig oder leprös, strohgelblich oder grünlich, K +, C —. Apothezien gewölbt, fahlgelb, bräunlich, bleigrau, olivenfarbig, Rand kaum erkennbar, die Apothezien häufig zusammenfließend, am Grunde verflacht angedrückt, Hypothezium farblos, Epithezium feinkörnig, grüngelb. Paraphysen verklebt, ästig und gegliedert, Sporen 10—15 × 3—4,5 μ, länglich, oft fast keulig, oder mit schwach angedeuteter Krümmung.

Häufig an altem Holze, auch auf den Inseln häufig, meist in der Form, wie sie in Arn. exs. 1360 vorliegt: Apothezien mit verflachtem Grunde angedrückt, verschieden gefärbt, lederbraun, bleifarbig, dunkelblau, gelblich. Lager meist in länglichen, an beiden Enden verschmälerten Flecken. Harm. Loth. 613 ist ähnlich. Von dieser Form ist f. saepincola Ach, Arn. Lich. Münch. p. 60, Arn. exs. 998, Harm. Loth. 613

nur wenig verschieden: Apothezien mißfarben, bleigrau oder dunkler.

Arn. Mon. 300, L. symmicta Nyl. f. saepincola Ach., hat wachshelle Apothezien und gehört kaum hierher.

Formen mit rein wachsgelben Apothezien, wie in Arn. Mon. 267 (an Holz) bei uns nicht selten.

An Myrica Gale in Südholt, Sorothamnus bei Barlage, Salix aurita im Willbrook, Larixzapfen im Elmendorfer Holz, in Kaihausen, Calluna im Kehnmoor eine Pflanze mit kleinen, halbkugeligen, wachsgelben oder gebräunten Apothezien = Zw. L. 759, Arn. Mon. 299, Zahlbr. Krypt. exs. 1244.

Bei Kerner Austr. Hung. 2753, an Pinus sylvestris, jugendliche Früchte lecanorinisch berandet, an L. conizaea Ach. Nyl. erinnernd. Aehnliche Formen an Föhren im Friederikental auf Spiekeroog.

Die Fundstelle, am Fuße einer Birke in Deepenfurth, Sandst. Nachtr. 4, p. 226 ist zu streichen: Bacidia Naegelii Hepp.

f. aitema Nyl., Crombie Brit. Lich. p. 435.

Lager leprös, leuchtend gelb, Apothezien reinschwarz, klein, gewölbt. Sporen 12—16 × 4—5 μ.

An Holz der Schleuse bei Dehland, Old., Sandst. Nachtr. 3, p. 487, unter Lecan. trabalis Ach. Nyl.

*L. trabalis* Ach. Nyl. Hue Add. p. 92; Crombie Brit. Lich p. 435; Nachtr. 1, p. 226; 3, p. 487; 4, p. 592; Ostfr. Nachtr. p. 491; Neuw. p. 267; Nordfr. II, p. 279; Helgol. p. 274; II, p. 27.

Lager geknäuelt, körnig, grau oder gelbgrün, K +, C —. Apothezien gewölbt, randlos, mißfarbig grau, bleifarbig oder fast schwarz, Paraphysen schlank, etwas verleimt, Hymenium oben olivengrünlich, Epithezium dicker, körnig, schmutzig olivengrün. Sporen länglich, 12—14 × 4—4,5 μ, manchmal angedeutet zweiteilig.

An altem Holze, meist in derselben Anordnung des Lagers, wie bei L. symmictera Nyl., das Lager dickwarzig, die Apothezien gedrängt, aber mehr für sich gewölbt, am Grunde weniger verflacht. Fundstellen z. B. auf den Inseln Baltrum, Norderney, Sylt, Amrum, zwischen Bockhorn und Steinhausen an einem Geländer, an Föhren bei Garnholz, an einem Schafstallfundament bei Ahlhorn von den eichenen Ständern auf Granit übergesiedelt, auf schrundiger Rinde einer Birke zwischen Holtgast und Bokel (von diesem Fundort von Nylander anerkannt).

*L. sarcopis* Ach. Nyl. Hue Add. p. 97; Crombie Brit. Lich. d. 440; Beitr. p. 460; Nachtr. 4, p. 593: Lecan. effusa (Pers.) Ach. p. max. pt.; Ostfr. Nachtr. p. 491; Nordfr. II, p. 279; Helgol. p. 274.

Exs.: Arn. exs. 1383, Arn. Mon. 379: Lecan. effusa Pers.

Lager körnig, oder klümperig körnig, graugelb, oder schmutzig gelblich. K + gelblich (unsicher). Apothezien

zahlreich, angedrückt, jüngere und ältere untermischt, bei jüngeren mit dickem, gelbem Rand und krugförmiger Scheibe, im übrigen lecanorinisch, flach oder leicht gewölbt, rotbraun oder etwas ins fleischfarbene übergehend, der Rand gekörnt, bleibend, nach Arn. Lich. Münch. p. 58, K + (unsicher). Hypothezium farblos, Epithezium gelblich oder bräunlich, die Paraphysen stark verleimt, gegliedert, die Sporen eiförmig, 7—8,5 × 4—5 μ. Pycnoc. 7—8 × 2 μ, schwach sichelförmig gebogen.

Häufig an altem Holze der Wiesenumzäunungen, an Bretterwänden, an Phragmiteshalmen eines Reitdaches in Aschhausen, an Pfosten und Brettern eines Zaunes bei Mansholt eine Form mit dünnem Lager und bereiften Apothezien, sehr an Lecan. Hageni erinnernd. Nordseeinseln, hier und da.

*L. *effusa* Pers. Nyl. Crombie Brit. Lich. p. 441; Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 303; Beitr. p. 460.

Lager dünn, fast leprös, gelblich, meist ganz verschwindend, K + (unsicher). Apothezien flach, blaßrötlichbraun oder fleischfarben, der Rand dünn, fein gekörnelt, später fast ganz verdrängt. Die Scheibe wölbt sich biatorinisch vor. Sporen 8—11 × 4—5 μ. Epithezium gelblich, Paraphysen verleimt, gegliedert.

An altem Holze zerstreut: an Holzwerk an der Aue bei Burgfelde, an altem Holz bei Zwischenahn, an Zaunpfählen in Ekernermoor, an Ständern eines Hauses in Rostrup.

An altem Holze vor dem Ekernermoor eine Pflanze mit starkem Lager und mißfarbig tabaksbraunen Apothezien, stark gewölbt, warzig, mit verschwindendem Rande, Epithezium olivengrünlich, Sporen 10 × 4 μ, Pycn. 12 × 2 μ, stark sichelförmig gebogen, könnte hierher gehören.

Exs.: Zw. L. 977. An Pfählen der Einfriedigung des Bahndammes in Rostrup.

*..iperda* Koerb. Par. p. 81. Beitr. p. 460; Nordfr. p. 117.

Exs.: Arn. Mon. 159, 380, 472, 515, Harm. Loth. 617, Zw. L. 227, 761.

Lager fehlend oder warzig-pulverig, grauweiß, K + leicht gelblich, Apothezien klein, flach, mit rotbauner, blaß fleischfarbener oder dunkler Scheibe, manchmal leicht bereift, der Rand dünn, in der Jugend vortretend, später wölbt sich meistens die Frucht und der Rand tritt zurück. Epithezium trüb olivengrünlich, das Hymenium bei unserer Pflanze mit krumigen, abgestorbenen Einlagerungen, Sporen unregelmäßig, 6—12 × 3—4 μ, Pycnoc. halbmondförmig gekrümmt, von Spitze zu Spitze gemessen 12—16 × 1,5 μ, gestreckt etwa 20 μ, dabei dünnere untermischt. Die Angaben über die Pycnoc. schwanken sehr. Hue Add. p. 94: 11 μ; Nyl. Par. p. 62: 12—16 × 2 μ; Arn. Lich. Münch. p. 6: 10—14 × 1 μ, 9—10 × 2 μ;

Crombie Brit. Lich. p. 436: 11 μ; Oliv. Exp. I, p. 286; 11 × 0,5 μ.

An Bretterwänden der verfallenen Ziegelei in Edewecht gesellig mit Biatorella improvisa Nyl., an Föhren bei Torsholt, Brettern der Ziegelei in Munkmarsch auf Sylt (Pycnoc. 10—16 × 2 μ), Holzwerk auf Baltrum, Norderney (unter Lecan. effusa Pers. Nyl.), an L. glaucella Fr. Nyl, streifend, im Buchwedel bei Stelle und im Kleckerwald an Föhren, Sandst. Nachtr. 4, p. 593. Pycnoc. dort nicht gefunden.

*L. glaucella* Flot., Nachtr. 1, p. 226; 3, p. 487.

Lager gut entwickelt, grauweiß, körnig, K —. Apothezien zahlreich, in der Jugend flach, blaß fleischfarben oder bläulich, gleichmäßig blau bereift, der Rand reinweiß oder grau oder bei jugendlichen Früchten fleischfarben, später wölben sich die Früchte und der Rand verschwindet. Hypothezium hell, Epithezium schmutzig olivengrün, kräftig, Sporen zu 8, ungleich, 8—9 × 4, 9—12 × 3 μ, länglich, manche keilig oder leicht gekrümmt. Paraphysen verleimt. Pycn. zahlreich, schwarz, Pycnoc. elliptisch, 3—3,5 × 1,3—1,6 μ.

Bei L. glaucella sollen die Pycnoc. sonst gekrümmt sein: Nyl. Par. p. 62, Sperm. arcuata, 8—11 μ; Lahm Westf. p. 74 redet auch von gekrümmten Pycnoc. Bei unserer Pflanze sind die Pycn. reichlich vorhanden, die Zugehörigkeit ist unzweifelhaft, also liegt entweder ein Irrtum bei Nylander und Lahm vor oder man hat es bei uns mit einer besonderen Art zu tun. Eine von Eitner aus Schlesien erhaltene L. glaucella hat aber ebenfalls die oben beschriebenen, elliptischen, geraden Pycnoc. Harm. Loth. 617 bis L. glaucella Flot. in meiner Kollektion ist typische Lecan. piniperda Koerb.

*L. metaboloides* Nyl. Hue Add. p. 94; Nachtr. 1, p. 226; 2, p. 321; 4, p. 593.

Exs.: Zw. L. 116. L. metaboloides Nyl. — L. sarcopisioides Krempelh. Arn. Lich. Münch. p. 61; — Arn. Mon. 235, L. metaboloides Nyl., comp. f. metaboliza Nyl., Norrl. Fenn. exs. 277.

Lager grau oder weißlich oder gelblich, körnig, K +. Apothezien nur in der Jugend berandet und flach, bald stark geschwollen gewölbt, blaß fleischfarben, blau oder grau bereift. Paraphysen verleimt, verästelt, Epithezium olivengrünlich oder fast ungefärbt. Sporen 8—12 × 3 μ. Pycn. klein, schwarz, Pycnoc. länglich, gerade, 4 × 1,5 μ, an einem Ende etwas dünner auslaufend.

An Latten und Eichenholz in Rostrup, eichenen Zaunpfählen bei Querenstede und beim Rehagen, Gem. Wiefelstede, an der tannenen Verschalung des hölzernen Glockenturms in Altenesch, an einem eichenen Zaun in Ostenholz, Lb.

Unsere Pflanze ist genau Zw. L. 116, Eichenpfosten des Grünwalder Parkzauns bei München, 1846 von A. Gattinger gesammelt.

Arn. Mon. 235, im Jahre 1892 von Arnold und Lederer an demselben Fundort gesammelt, weicht ab, die Pycnoc. sind halbmondförmig gekrümmt, 6 × 2 μ.

c) Lager aschgrau, K —.

*L. Hageni* Ach. Beitr. p. 459; Nachtr. 1, p. 226; 3, p. 487; Ostfr. Nachtr. p. 490; Neuw. p. 207; Nordfr. II, p. 279; Helgol. p. 274; II, p. 27.

Exs.: Arn. Mon. 31, 378, 511, Flag. 115, Harm. Loth. 593; pl. saxicola. Arn. Mon. 205, 266a; Harm. Loth. 593; Zw. L. 937 (auf Knochen).

Lager sehr dünn, warzig-leprös, grauweiß, meist fast ganz fehlend, K —. Apothezien flach oder später leicht gewölbt, hell oder dunkelbraun oder graubraun, meist grau oder bläulich bereift, auch nackte Früchte sind vorhanden, der Rand dünn, fast glatt oder leicht gekörnt oder bei stark gedrängten Apothezien verbogen. Paraphysen einfach oder zum Teil oben gegliedert, meist etwas kopfig verdickt. Sporen unregelmäßig groß, 7—15 × 4—6 μ.

Die Pycn. fand ich hier nicht, von auswärtigen Fundorten enthielten sie 12—15 × 1 μ messende Pycnoc, die unregelmäßig gekrümmt sind.

Häufig, gern am Strande der Nordsee, auf den Inseln an altem Holze, Sambucus auf Spiekeroog, dort auch an Erdwällen auf bloßer Erde, auf den Inseln auch an umherliegenden Knochen, z. B. Juist, Spiekeroog = Zw. L. 937 an Knochen auf der Alpe Kiralyhegy, Ungarn. — An Pfählen bei der Schleuse in Emden, am Weserufer in Nordenham, schön am alten englischen Hafen bei Cuxhaven, an einer hölzernen Brunneneinfassung in Zwischenahn, an Pfählen an der Oste bei Itzwörden, überhaupt gern in der Nähe des Wassers. An altem Holze in zweierlei Formen: Apothezien frei, mit reinweißem, wenig gekerbtem Rande und Apothezien gedrängt, geknäuelt, mit verbogenem, eckigem Rande.

Exs.: Zw. L. 975. Auf tannenen Zaunriegeln am Strande bei dem Seebade Dangast a. d. Jade.

**L. umbrina* (Ehrh.) Nyl. Scand. p. 162. Beitr. p. 459; Nachtr. 3, 487; 4, p. 592; Ostfr. Nachtr. p. 490; Neuw. p. 207; Nordfr. II, p. 279; Helgol. p. 274, p, 27.

Exs.: Arn. exs. 996b, Arn. Mon. 213, 298, 345, 346, Flag. 238, Zw. L. 583, Zahlbr. Lich. exs. 127, Migula Krypt. exs. 87.

Lager ergossen, dünn, körnig, schmutzig graugrün oder ganz fehlend, K —. Apothezien durchweg kleiner als bei L. Hageni, flach, hellrotbraun oder schokoladenbraun, unbereift, mit dünnem,

weißem, kleingekörneltem oder unversehrtem Rande, Hypothezium hell, Epithezium schmutzig olivengrünlich, Paraphysen gegliedert, an der Spitze leicht keulig geschwollen, manchmal gekrümmt, Sporen länger und im allgemeinen gedrungener als bei L. Hageni, 7—10 × 4—6 μ. Pycnoc. 20—24 × 0,5 μ, gebogen oder mehr gestreckt.

Man kann mehrere Formen unterscheiden: freie, zerstreute Apothezien mit schön reinbrauner Scheibe und weißem Rande, z. B. auf altem Leder in den Vordünen der Inseln oder die Apothezien kleiner, geknäuelt, zusammenfließend, die Scheibe gewölbt, dunkelbraun oder scherbengelb, der Rand verdrängt, gewöhnlich zu länglichen Gruppen vereinigt wie bei Lecan. symmictera Nyl., in dieser Form auf den Inseln am Holzwerk oder die Apothezien größer, dunkelbraun, dicht gedrängt, der Rand durch den Druck eckig, nicht mehr reinweiß = Arn. exs. 996b, so z. B. an einem Zaune in Kehdingbruch, Land Hadeln, auf den Inseln.

L. umbrina kommt im übrigen gern an altem Holze vor zusammen mit L. Hageni, gern auf den Inseln, hier viel an altem Leder (= Zw. L. 583, auf altem Leder, bei Eichstätt von Arnold gesammelt), an Knochen, auf Kork an alten Fischnetzen auf Juist; an Sarothamnus bei Bergedorf, Old., zusammen mit Lecan. Sambuci Pers., an einer Weide auf Bekaans Hof auf Borkum Ostland, an Pappeln beim Forsthause in Ahlhorn, an einer alten Weide in Detern, einer Weide bei Dahlenberg, Lb., an Birken bei Ahlhorn in Deepenfurth; — die Fundstelle, Sandst. Beitr. p. 459, an überspülten Eschenwurzeln bei Mansholt ist zu streichen; es liegt eine jugendliche Lecania cyrtella Ach. vor.

L. *conferta* Duby., Nachtr. 4, p. 592.

Exs.: Harm. Loth. 598 bis, Arn. exs. 111.

Lager dünn, körnig verunebnet, grau oder grünlichgrau, oft nicht erkennbar, K — oder leicht gelblich. Apothezien klein, zerstreut, flach, blaßgelblich, mit dünnem gleichfarbigem Rande, oder stark gewölbt, dicht gedrängt, mit zurücktretendem Rande, grau. Epithezium gelblich, Paraphysen etwas kopfig, meist leicht gebräunt, ästig und gegliedert. Sporen 10—14 × 5—5,5 μ, länglich, einige leicht gekrümmt.

Genau zu Harm. Loth. 598 bis stimmende, zerstreute fahlgelbe, an Lecanora polytropa-illusoria erinnernde Apothezien auf dem Steinwall bei der Schule in Gruppenbühren; genau Arn. exs. 111, dicht gedrängte, stark gewölbte, leicht bereifte, graue Apothezien auf Dachziegeln in Zwischenahn, Edewecht, Westerstede.

d) Lager braun.

L. *badia* Ach. Beitr. p. 461; Nachtr. 1, p. 227; 3, p. 488; 4, p. 593.

Exs.; Elenk. Lich. Fl. Rossiae 22.

Lager knorpelig-dickwarzig oder schollig gefeldert, glänzend graubraun oder schwarzbraun, K +, dünnes schwarzes Vor-

lager meist erkennbar. Apothezien angedrückt. ziemlich groß. Scheibe flach oder leicht gewölbt, glänzend braunschwarz, Rand ungeteilt oder leicht gekerbt. Hypothezium ungefärbt, Paraphysen kräftig, gegliedert und verästelt, oben verdickt und gebräunt, Epithezium olivengrünlich, Schläuche etwas bauchig, Sporen elliptisch, in der Mitte dicker, nach den Enden etwas keilförmig zulaufend, fast spindelförmig, 12—14 × 4—5 μ, Pycnoc. gerade, 8—9 (10) × 1 μ.

Häufig an den Blöcken der Steindenkmäler und an einzelnen zerstreuten Blöcken in der Heide, z. B. Visbecker Bräutigam und Braut, Kellersteine, Schlingsteine, Pestruper Heide, herrschaftliche Fuhrenkämpe bei Damme, Glaner Braut, Bischofsbrück, an der Landwehrbäke, bei Holzhausen, Döhlen, Old., Rekum, Lehnstedter Heide, Giersfeld, Kahlstorf, Nahrendorf, Tosterglope, Leitstade, 7 Steinhäuser, Oldendorf bei Amelinghausen (Hann.), auf dem Hümmling an der Straße nach Neubörger auf beiden Denkmälern, Börger Mühle, zwischen Lahn und Wehm, zwischen Lahn und Hüven, bei der Hüvenmühle etc. — errat. Blöcke bei Jarlingen, Emmingen, Issendorf, im Totengrund, Wilseder Höhe.

Durch Schatten beeinflußt, an mehreren Stellen eine Form mit runzeligem, unregelmäßig dick auswachsendem Lager, schwärzlich oder grau, die Apothezien gedrängt, mit vertiefter Scheibe, z. B. Rekum, Leitstade, zwischen Lahn und Wehm; Pestruper Heide, Schlingsteine bei Lindern, Old.

*L. nephaea* Sommf. Nyl. Scand. p. 169; Sandst. Beitr. p. 461; Nachtr. 3, p. 488; L. atriseda Th. Fr. Scand. p. 267; Cromb. Brit. Lich. p. 453.

Exs.: Zw. L. 1175 L. nephaea Smf., Nyl. Arn. exs. 1788, L. atriseda Fr., Arn. Fragm. 36, p. 11, nro. 277.

Lager schollig-schuppig, braun, fast kupferfarben, die Schollen zusammenfließend oder zerstreut. Lager und Mark K —, später tritt leichte Rotfärbung ein, C —, auf schwarzem Vorlager. Apothezien zuerst eingesenkt, dann angedrückt, flach oder leicht gewölbt, braun, ziemlich gleichfarbig mit dem Lager oder dunkler, der Rand dünn, ungekerbt, Hypothezium farblos, Paraphysen kräftig, verleimt, spärlich verzweigt, oben kopfig, braun, Epithezium braun, Sporen länglich, an einem Ende häufig schmäler, durchschnittlich 10 × 4 μ.

Auf Granit der Steindenkmäler, selten: Visbecker Braut, sehr schön am Denkmal an der Landwehrbäke, am Steindenkmal westlich von Kl. Beerßen im Hümmling.

Exs.: Zw. L 1045. L. nephaea Smf. Nyl., Lamy Cat. p. 82. Granit der Visbecker Braut.

Unter dem Einfluß des Schattens, wie bei Lecan. badia, manchmal mit eingesenkter, etwas entarteter Scheibe und hochaufragendem, scharfem, gebogenem Rande, dicht gedrängt, — zusammen mit der Stammform; vergl. Th. Fr. Scand. p. 268, Obs.

var. isidiosa Sandst.

Thallus pulvinate-isidiosus, rimosus, millimetra complura crassus, semper sterilis, sordide fuscus; haec varietas eodem modo se habet comparata cum L. nephaea quo var. grumosa Ach. comparata cum Lecan. atra Huds.

Auf Granit des Visbeker Bräutigams, des Hünengrabes an der Landwehrbäke, auf der Wittenhöhe bei Döhlen, auf der Möhlenhöge bei Varnhorn, bei Kl. Beerßen im Hümmling, bei Oldendorf, Lb., bei der Hüvenmühle, Hümml.

Bei sämtlichen aus unserer Gegend stammenden Exemplaren von L. nephaea ist das Lager unmittelbar dem Granit aufsitzend und steht zu Rhizocarpon geographicum in keinerlei Beziehung, im Gegensatz zu den Angaben in Engler und Prantl, die natürlichen Pflanzenfamilien, Lichenen p. 16 — vergl. Minks, Protrophie, 1896, p. 11, 125; Bitter, Jahrbuch für wissenschaftliche Botanik, 33, Heft 1, p. 82; Malme, Bot. Zentralblatt 1895, p. 41.

Sekt. Placodium (Hill.), Z. p. 202.

Lager am Rande gelappt, im Zentrum krustig oder schuppenförmig, Apothezien sitzend, eigenes Gehäuse manchmal wohl entwickelt und dann geschlossen und nur unter dem Hymenium Gonidien einschließend, Pycnoc. zylindrisch und gerade oder fädlich und gekrümmt.

a) Pycnoc. fädlich, bogig gekrümmt.

*L. saxicola* (Poll.) Ach. Squamaria saxicola (Poll.) Nyl. Scand. p. 133; Sandst. Beitr. p. 457: Nachtr. 1, p. 224; Ostfr. Nachtr. p. 490; Neuw. p. 206; Nordfr. p. 278; Placodium murale Schreb., Arn. Lich. Münch. p. 49.

Exs.: Harm. Loth. 474, Flag. 42, 44 (diffracta Ach.), Arn. Mon. 463.

Lager krustig-schuppig, am Rande gelappt oder ganz dachziegelförmig-schuppig, grüngelb, K —. Apothezien braun oder blaßgelblich, erst flach, dann gewölbt mit dünnem, wellig gezähntem Rande. Gegen die Mitte des Lagers stehen die Apothezien gedrängt. Epithezium bräunlich, Hypothezium ungefärbt, Sporen elliptisch, 10—16 × 5—7 μ. Pycnocon. gebogen, fädlich, 20 × 0,8 μ.

Häufig auf Dachziegeln, Belagplatten der Brückenmauern, an Grenzsteinen, Prellsteinen der Chausseen und den Straßen in den Städten, an Grabdenkmälern der Kirchhöfe, an altem Holze der Scheunentore etc., an Walfischknochen auf Borkum, Baltrum, auf nackter Erde auf Baltrum, an Granitgeröll daselbst.

f. versicolor Pers. Exs.: Flag. 43.
Lager hellgrünlich, weiß bereift.
Steril auf einer Brückenmauer bei Gristede.

Gattung **Ochrolechia** Mass., Z. p. 203.

Lager mit Pleurococcus-Gonidien, Sorale häufig. Hypothezium hell, Paraphysen verzweigt und verbunden, Schläuche 2—3sporig, am Scheitel mit verdickter Membran. Sporen farblos, groß, einzellig, mit dünner oder nur mäßig verdickter Wand. Pycnoc. länglich bis zylindrisch, gerade.

*O. tartarea* L. Mass. Beitr. p. 461; Nachtr. 1, p. 227; 3, p. 488; 4, p. 594; Nordfr. II, p. 261.

Exs.: Harm. Loth. 662.

Lager krustenförmig, uneben ergossen, körnig oder warzig geknäuelt, grauweiß, mit rundlichen Soralen, K + gelblich, C —, Na rot,[1]) die Reaktion tritt langsam ein. K (C) + rot. Ohlert Lich. Preußen. p. 26, gibt an: K —, Na —, C +; die Reaktionen sind übrigens bei der Gattung Ochrolechia von manchen Autoren unrichtig angegeben. Apothezien 1—2 mm im Durchmesser (bei unsern Exemplaren, bei nordischen erheblich größer) mit blaßrötlicher, scherbengelber, nackter, vertiefter Scheibe, später flach oder geschwollen, mit dickem, grauem Rande, der häufig wellig gebogen ist. Schläuche keulig oder ungleich eiförmig, mit etwas verdickten Wänden, Hymenium und Hypothezium farblos, Paraphysen schlank, zart, verzweigt. Sporen zu 4—6—8 μ, elliptisch oder eiförmig, mit etwas verdickter Membran, 30—60 × 20—35 μ, bei üppigen Früchten größer.

Steril häufig auf den Granitblöcken der Hünengräber, z. B. Visbecker Braut und Bräutigam, Kellersteine, Lindern, Bischofsbrück, in den herrschaftlichen Fuhrenkämpen bei Damme, Glaner Braut, Holzhausen, Aschenbeck, an der Landwehrbäke, Schmersteine bei Varnhorn, Egypten bei Dötlingen, Old., auf dem Giersfelde, Karlssteine, Osnabr., bei Rekum, auf der Lehnstedter Heide, in Kl. Ahlen bei Wanne, Wanhöden, bei der Pipinsburg, in Seedorfs Holz bei Meyenburg, Hann., Tannenhausen bei Aurich, Werpeloh, Hüvemühle, Ostenwalde, Kl. Beerßen im Hümml., 7 Steinhäuser, Leitstade, Boitze, Seedorf, Nahrendorfer Feldmark, Issendorf, Oldendorf bei Amelinghausen etc. entweder unmittelbar auf dem Gestein oder Moose überziehend; an Frangula im Baumweg, an Birken und dürren Eichenästen daselbst, Birken im Nubbert bei Varel, Buchen im Lüßwald, Buchen und Birken in Upjever, Buchen und Birken im Rehagen, an entrindeten Eichen im Urwald, eichenen Pfählen in Deepenfurth etc. In der Heide auf Röm, über Moosen in einer dürftigen Form mit fädlich aussehendem Lager.

*O. *androgyna* Hoffm. Lecanora subtartarea Nyl. Hue Add. p. 104; Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 308; L. tartarea subsp. subtartarea Nyl., Cromb. Brit. Lich. p. 460; Oliv. Exp. I p. 264.

Exs.: Arn. exs. 1582, Harm. Loth. 663.

---

[1]) S. Abkürzungen nach Ohlert, Lich. Preuß., Na = Lösung von doppeltkohlensaurem Natron ($NaHCO_3$).

Lager dick, stark körnig-warzig, mit dicken isidiösen Soralen, die im Alter rötliche Färbung annehmen, K +, C — oder die Sorale ganz leicht gerötet. K (C) + kräftig rot, Na + rot. Apothezien sehr selten, der Rand wellig verbogen oder knollig, auch wohl leprös aufgelöst. Pycn. in Lagerwarzen, Pycnoc. länglich, 3—5 × 1 μ. Die Pflanze hat große Aehnlichkeit mit Variolaria velata Turn.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 1039. An Eichenstämmen und Aesten im Baumweg bei Lethe, Old.

Sehr schön im Baumweg an Eichen, gern über Moosen, auch in anderen Waldungen, z. B. Rehagen, Urwald, Nubbert bei Varel, Lüßwald.

*O. variolosa* Flot. Wallr., Germ. p. 465; Sandst. Beitr. p. 462; Nachtr. 1, p. 227; 2, p. 321; 3, p. 488; 4, p. 594.

Lager weißgrau, dünn; runzelig-warzig, mit stark entwickeltem häutigem, gezontem Rande, Sorale kräftig, rund, reinweiß, K +, C + kräftig rot, Na —.

Verdient als eigene Art aufgestellt zu werden. Das grundverschiedene Aussehen: dünnes, zusammenhängendes Lager, die stets vorhandenen reinweißen, kräftigen Sorale und besonders die abweichenden Reaktionen berechtigen dazu.

Viel verbreitet in allen größeren Waldungen, an Buchen, Eichen, Eschen, an Carpinus, Birken, Ilex, auf Efeu übersiedelnd, auch an freistehenden Bäumen, z. B. Linden beim Amthause in Sögel, Apfelbäumen in Rostrup, Buchen im Park zu Rastede; ferner auf Ziegeldächern in Dreibergen, an Granit des Steindenkmals bei Grundoldendorf und an altem Holze daneben, an einem Granitblock des Steindenkmals an der Vördener Chaussee bei Damme, im Gr. Ahlen auf einem Stein der „Kronskirche", Steindenkmal bei Schohausen, Steinwall in Bliedersdorf. Stade.

Exs.: Arn. exs. 1524. Ochrolechia tartarea Ach. f. variolosa Wallr. An Buchen im Rehagen bei Gristede.

*O. pallescens* (L.) Mass. Beitr. p. 426; Nachtr. 4, p. 594.

Exs.: Arn. Mon. 275, 342, Zahlbr. Krypt. exs. 1664, Flag. 283.

Lager aschgrau, dünn, runzelig-warzig, mit hellerem Rande, weniger entwickelt als bei O. tartarea. K —, C —, Na —. Sorale klein, rundlich, oft zu mehreren zusammenfließend. Apothezien 1—1,3 mm im Durchmesser, mit vertiefter, grau bereifter Scheibe und wulstigem Rande, Epithezium und Gehäuse K (C) + rötlich. Manchmal reagiert nur die Scheibe, nicht der Rand. Ohlert, Lich. Preußen p. 26 gibt an: C +, Na +. Sporen zu 8, 70 × 20 μ bei unserer Pflanze.

Zerstreut in lichten Waldungen, an Eichen im Wildenloh, an einer Esche im Baumweg, Eschen und Eichen in Piepers Busch bei Hollwege, in einer Waldung zu Hüllstederdiele, bei uns wenig fruchtend, die Früchte nicht sonderlich üppig.

*O. parella* (L.) Mass. Nachtr. 1, p. 227; 2, p. 321; 4, p. 594; Nordfr. II, p. 279.

Exs.: Flag. 105.

Lager dick, krustig, felderig-rissig, gelblichgrau mit dickem hellerem Rande. K —, C —, Na—.

Apothezien meist zahlreich, gedrängt und dadurch eckig, rötlichgrau, bereift und oft höckerig-rauh, Gehäuse K (C) —, Epithezium K (C) + rötlich. Sporen zu 6—8, 40—60 × 25—30 μ bei unserer Pflanze.

Auf Sandsteinplatten der Mauer im Schloßhof zu Lütetsburg und auf Backsteinen der Kirchhofsmauer in Hage, Aurich, schön auf Dachziegeln eines Backofens in Schwartings Garten in Torsholt; auf den Inseln Röm, Sylt, Föhr, Amrum, auf Granit der Steinwälle und Grabplatten auf den Kirchhöfen; auf Sylt auch auf Baumrinde übergesiedelt. Auf Neuwerk an einem Granitblock der Strandbefestigung ein mit Pycn. besetztes Lager, das habituell ganz O. parella ist, aber die Pycnoc. messen 12—18 × 0,8 μ, wogegen sie bei O. parella nur 5 μ lang sein sollen.

Gattung **Lecania** (Mass.), Z. p. 204,

Gonidienschicht des Lagers mit Pleurococcus-Gonidien. Apothezien lekanorinisch, eigenes Gehäuse fehlend, unvollkommen oder gut entwickelt, Hypothezium hell, darunter Gonidien, Paraphysen unverzweigt, nicht verbunden, Schläuche zu 8 oder 16—32, Sporen farblos, 2 bis mehrteilig, mit zylindrischen Fächern.

Sekt. 1. Eulecania Stitzbgr., Z. p. 204.

Lager krustig, eiförmig, unberindet oder unvollkommen berindet. Pycnocon. kurzwalzig bis fädlich-zylindrisch.

a) Sporen zweizellig.

*L. cyrtella* (Ach.). Th. Fr. Scand. p. 122; Dimerospora cyrtella (Ach.), Stein Fl. Schles. p. 122; Lecidea cyrtella Ach., Sandst. Beitr. p. 466; Nachtr. 1, p. 230; 4, p. 597; Ostfr. Nachtr. p. 491; Nordfr. p. 125.

Exs.: Zw. L. 395, Arn. Mon. 34, 435.

Lager dünn, kleinkörnig, schmutzig graugrün, oder fast fehlend. Apothezien klein, flach und dünn berandet oder bald gewölbt und unberandet, hell lederbraun oder dunkler. Im Hypothezium starke Gonidienschicht. Hypothezium und Hymenium hell, Epithezium durch K flüchtig rötlich, Sporen zu 8, einzeln zu 12, zuweilen 16 im Schlauch, länglich stumpf oder etwas keilig, 9—16 × 3—4 μ.

Die Pycnoc. sollen nach Nyl. Hue Add. p. 154 kurz flaschenförmig sein, 3,5—4 × 0,1 μ, auch an anderen Stellen in der Literatur sind sie so angegeben. Ich habe nie solche Pycnoc. finden können, sondern die, die Lahm West. p. 68 angibt: sichelförmig 12—16 × 1—1,5 μ, die kleinen, schwarzen Pycn. sind manchmal häufig genug, namentlich auf jüngeren

Lagern, auch auf Zw. L. 395, von Nylander selbst bestimmt, von Sambucus im Schloßgarten zu Heidelberg, sind sie vorhanden und haben jene sichelförmigen Pycnocon., ebenfalls an Pappeln bei Ahlhorn (dunkle Form) von Nylander persönlich geprüft und als L. cyrtella bestätigt, sowie in Arn. Mon. 435. Th. Fr. Scand. p. 290: Spermatia acicularia, arcuata (saltem apud specimina ubi sunt observata).

Oliv. Exp. I, p. 309, erklärt: Sperm. grêles, arquées 3—4 × 1 μ und gibt die nämlichen für Lecania dimera an, was aber durchaus nicht der Wirklichkeit entspricht.

Th. Fr. Scand., p. 295, hebt zwei Formen hervor: a) mit helleren, bald gewölbten und unberandeten Apothezien und b) mit dunkleren, fuchsbraunen bis fast schwärzlichen Apothezien, die meist flacher bleiben.

Die Form mit hellen, wachsartig durchschimmernden Apothezien, deren Sporen einfach sind, untermischt mit einzelnen zweiteiligen, (8—16 × 2—3 μ, manche lang keilförmig ausgezogen, Pycnoc. gekrümmt, 11—16 × 1 μ), wird in Lecan. cyrtellina Nyl. Hue Add. p. 91 vorliegen und in Lec. cyrtella var. meiospora Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 372. Das Gehäuse enthält starke Gonidienschicht, sie gehört wohl zur L. cyrtella als Subspezies.

Die dunkle Form, schön in Arn. Mon. 435 enthalten, bei uns nicht selten, z. B. an Pappeln in Ahlhorn (s. oben), häufig an Sambucus, an Weiden bei Otterndorf, Landhadeln, manchmal an altem Holze und dort ohne erkennbares Lager; Holzwerk auf Wangeroog (von Nylander anerkannt), Baltrum, Norderney, an Sambucus auf der Düne Helgolands (flache, gut berandete Apothezien), an überspülten Eschenwurzeln am Bach bei Mansholt (s. unter Lecan. umbrina Ehrh., Sandst. Beitr. p. 459).

**L. cyrtellina* Nyl. Sandst. (s. oben).

Häufig an Sambucus, schön in Aue bei Zwischenahn, als Lecidea cyrtella Ach., Nyl. häufiger verteilt.

*L. dimera* (Nyl.) Lecanora dimera Nyl. Beitr. p. 461; Nachtr. 4, p. 593; Dimerospora dimera Nyl., Stein Fl. Schles. p. 122.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 1550, Zw. L. 275, 978, Elenkin Lich. Fl. Rossiae 18.

Lager dünn, ergossen, weißlich, manchmal kaum erkennbar, Apothezien klein, angedrückt, lederbraun, dunkelrotbraun, oder schwärzlich, mit schmalem, bald verschwindendem Rande, Früchte dann gewölbt; Hypothezium hell, Paraphysen oben verdickt, leicht gekrümmt, Epithezium K + blaßbräunlich. Sporen meist bohnenförmig gekrümmt, länglich, stumpf, 12—15 × 4—5,5 μ, zu 8 im Schlauch. Pycnoc. gekrümmt, 12×1,5 μ.

Bei uns nicht so häufig wie L. cyrtella, vielleicht manchmal irrtümlich bestimmt, sicher an Zitterpappeln in Rostrup, einer Ulme bei Apen, einer Weide in Zwischenahn. Die Sporen

bei unserer Pflanze nicht so stark bohnenförmig gekrümmt wie bei der in den Exsiccaten vorliegenden Form.

*L. erysibe* (Ach.). Nyl. Scand. p. 167; Par. p. 62 unter Lecanora; Hue Add. p. 99; Beitr. p. 461; Nachtr. 1, p. 227; 4, p. 593; Ostfr. Nachtr. p. 491; Neuw. p. 207; Nordfr. II, p. 279; Helgol. p. 274; II, p. 27.
Exs.: Arn. Mon. 207, Zw. L. 831, 832.

Lager schmutzig, grünlich oder aschgrau, schorfig-rissig, teilweise staubig aufgelöst, Apothezien stumpf braunrot, ledergelb oder schwärzlich, eingesenkt oder sitzend, flach, bald gewölbt und unberandet. Paraphysen oben keulig verdickt, leicht gekrümmt, K + leicht braunrötlich. Sporen zu 8, elliptisch bis spindelförmig, 10—15 × 4—5 μ.

Häufig an Mörtel, Kalkbewurf, an Backsteinen, auf Dachziegeln, an einer Raseneinfassung in einem Garten in Zwischenahn auf Seemuscheln, Glasschlacken in Rickmers Garten in Zwischenahn, Walfischknochen auf Borkum, Sandsteinplatten auf Wangeroog etc.

**L.* *albariella* Nyl. Crombie Brit. Lich. p. 494.

Lager gelblichweiß, dick, eingerissen. Apothezien schwarz, vom Lager berandet, oder unberandet und gewölbt, bläulich bereift, Paraphysen oben stark kopfig verdickt, bräunlich. Sporen zu 8, länglich, 12—14 × 4—5 μ, stumpf, manchmal leicht gekrümmt. Pycnoc. 14—18 × 0,8 μ, gekrümmt.

An Mörtelfugen eines Hauses in Ostiem, Jeverland.

***L.* *proteiformis* (Mass.). Nyl. Hue Add. p. 100; Par. p. 62; Sandst. Nachtr. 4, p. 593 unter Lecanora. L. Rabenhorstii Hepp. Arn. Münch. p. 61.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 458, 458b, Flag. 102, 228, Arn. Mon. 160, Arn. exs. 1502, Lecan. Rabenhorstii Hepp, Zw. L. 833, Lecan. proteiformis (Mass.) Nyl.

Lager zusammenhängend, tiefrissig, aschgrau, Apothezien sitzend, flach, deutlich berandet, aber im Alter gewölbt und unberandet, rotbraun oder schwärzlich, nackt oder bereift. Sporen schlank elliptisch, 10—17 × 3—4 μ, zu 8 im Schlauch.

Auf Backsteinen der Kirchhofsmauer in Rastede.

b) Sporen vierzellig.

*L. syringea* (Ach.) Th. Fr. Scand. p. 290; Lecanora Nyl. Nachtr. 2, p. 321.

Exs.: Arn. Mon. 301, Zahlbr. Krypt. exs. 763.

Lager dünn, staubig-körnig, schmutzig weißlich oder grünlichgrau, Apothezien sehr klein, sitzend, blaßbraun, meist grau bereift, bald gewölbt und unberandet, Paraphysen oben leicht verdickt, gekrümmt, Epithezium K + braunrötlich. Sporen länglich-spindelförmig, gebogen, stumpf, 12—18 × 5—7 μ. Fast überall angegeben: zu 16 im Schlauch, bei unseren

Spezimina auch zu 8—12, selten zu 16, in den angeführten Exsiccaten findet man ebenfalls 8sporige Schläuche.

An einem Apfelbaum in Zwischenahn, an Salix amygd. daselbst.

Gattung **Haematomma** Mass., Z. p. 205.

Lager krustig, Gonidienschicht mit Pleurococcus-Gonidien, Apothezien sitzend, ausnahmsweise eingesenkt, vom Lager berandet, eigenes Gehäuse mehr oder weniger entwickelt oder fehlend, Hypothezium hell, Paraphysen unverzweigt, fädlich, frei, Schlauch 8sporig, Sporen farblos, parallel 4- bis mehrzellig, dünnwandig. Pycnoc. zylindrisch, gerade oder hakenförmig gekrümmt.

*H. coccineum* (Dicks.) Koerb. Syst. p. 153. Lecanora haematomma Ach.; Sandst. Nachtr. 3, p. 488; 4, p. 594. L. haematomma Ach. v. ochroleucum (Neck.) Th. Fr. Scand. p. 297.

Exs.: Harm. Loth. 661.

Lager körnig oder mehlig, leprös, schwefelgelblich oder weißgelb, K + gelb, C —, mit weißem Vorlager, der als spinnwebig sprossender oder gezonter Rand zutage tritt. Apothezien sitzend oder eingesenkt, flach oder leicht gewölbt, rundlich oder mißgestaltet, mit blutroter Scheibe, eigenem, schmalem, verschwindendem und unregelmäßigem, leprösem Lagerrande. Scheibe K + violettpurpur, Hypothezium dick, hell, Paraphysen dicht gedrängt, oben rötlich, Sporen spindelförmig, 4—8teilig, 30—60 × 5—6 μ.

Steril auf dem Granit mehrerer Hünengräber, z. B. Visbecker Bräutigam, Holzhauser Steine, Werpeloh im Hümmling, Steindenkmal zwischen Steinfeld und Zeven, Steinwall zu Wilsede, mit spärlichen Apothezien auf dem Steindenkmal bei Nartum, der Inhalt der Schläuche im allgemeinen wenig entwickelt.

*H. leiphaemum* Ach. Zopf, Liebigs Annalen 321. Band, p. 46; Lecanora haematomma var. leiphaema Ach., Sandst. Beitr. p. 461; Nachtr. 1, p. 227; 2, 321; Neuw. p. 207; Nordfr. p. 117; Lecanora leiphaema (Ach.) Sandst. Nachtr. 4, p. 594.

Lager körnig oder mehlig leprös, weiß, grauweiß oder schwach graugrünlich, auf weißem, spinnartig sprossendem Vorlager, K —, C —. Apothezien eingesenkt oder sitzend, mit blutroter Scheibe und eingekrümmtem, leprösem Lagerrande. Innerer Bau wie bei der vorhergehenden Art. Epithezium K + violettpurpur. Apothezien selten gut entwickelt. Pycn. häufig, Pycnoc. fädlich, gleichdick, einfach gekrümmt, gestreckt ca. 20 μ lang, bei 0—8—1 μ Dicke.

Steril häufig an Waldbäumen, besonders Eichen, Buchen, manchmal die Bäume ganz umkleidend, auch an freistehenden Bäumen, z. B. Linden und Ulmen auf Knyphausen, Obstbäumen in Torsholt. An Backsteinmauern nicht selten, z. B. Edewecht, Apen, Zwischenahn, Kirchen zu Huntlosen, Bakum,

Esenshamm, Collinghorst etc. auf Granit und Backsteinen, an einigen Hünengräbern, auf Sandsteinplatten der Kirchhöfe. Schön fruchtend an einer alten Eiche im Urwald, an einer dicken Buche im Rehagen, zwischen Wiefelstede und Gristede, mit wenig entwickelten Apothezien an Eichen bei Helle, Holdorf, im Vareler Busch; Sylt.

H. coccineum und leiphaemum sind chemisch verschieden: H. cocc. enthält außer Atranorsäure und Zeorin noch Usninsäure und Porphyrilsäure, H. leiph. außer Atranorsäure und Zeorin noch Leiphaemin und Leiphaemsäure: Zopf, Die Flechtenstoffe, p. 410—411.

### Gattung **Phlyctis** Wallr., Z. p. 206.

Lager krustig, mit Pleurococcus-Gonidien, Apothezien versenkt oder nur wenig vortretend, mit oft undeutlichem Lagerrand, eigenes Gehäuse kümmerlich entwickelt, Paraphysen unverzweigt oder nur in den oberen Teilen verästelt. Schläuche 1—8sporig, Sporen farblos, mauerartig vielzellig. Pycnoc. länglich, gerade.

*Ph. agelaea* (Ach.) Koerb. Syst. p. 391; Nyl. Scand. p. 184; Th. Fr. Scand. p. 323; Beitr. p. 464; Nachtr. 1, p. 228; 2, p. 321; 4, p. 596; Nordfr. II, p. 265.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 664; Migula Krypt. exs. 47.

Lager dünn, in der Jugend zusammenhängend und häutig, später rissig-schorfig, weißlich oder grauweiß, auf weißem Vorlager, K + gelb, dann rasch blutrot. Apothezien klein, meist zu mehreren in flachen, unregelmäßigen, servediösen Lagerwarzen, die Scheibe schwärzlich, weiß oder grau bereift. Hypothezium farblos, Paraphysen frei, einfach, Sporen zu 2 im Schlauch, auch vereinzelt einsporige Schläuche eingestreut, es sollen auch solche mit 3—4 Sporen vorkommen, Sporen groß, 45—70 × 20—30 μ, elliptisch, jugendlich quergeteilt, später mauerartig vielteilig, mit aufgesetzter, wasserheller Spitze, die aber auch fehlen kann. Pycn. scheinen selten zu sein, beobachtet an Eichen in Aschhausen: Pycnoc. länglich, 5—6 × 1 μ.

Häufig, zumal an jungen Bäumen, im Walde an Eschen und Eichen, Carpinus, Buchen, auch an Ilex und Efeu, sowie an freistehenden Bäumen: Linden, Pappeln, Obstbäumen, meist fruchtend — Nordstrand.

*Ph. argena* Ach. Koerb. Syst. p. 391; Nyl. Scand. p. 184; Beitr. p. 464; Nachtr. 1, p. 228; 2, p. 321; 4, p. 596; Ostfr. Nachtr. p. 491; Neuw. p. 207; Nordfr. II, p. 280.

Exs.: Arn. Mon. 476, 477.

Lager dünn, zusammenhängend, feinrissig, bläulichgrau, stellenweise körnig-mehlig aufbrechend, an abgeriebenen Stellen mit rötlicher Färbung, im Herbar besonders ausgeprägt, Vorlager weiß, K + gelb, rasch blutrot. Apothezien klein, schwärzlich, dicht weißlich bereift, oft ganz von Soredienstaub

eingehüllt, einzeln in sorediöse Lagerwarzen eingesenkt. Paraphysen schlank, frei, einfach. Sporen sehr groß, elliptisch, abgerundet, mauerartig geteilt, 100—150 × 30—50 μ, einzeln im Schlauch.

Ueberall in Waldungen, gern an Eschen, Eichen, Hainbuchen, Buchen, an Ilex, Efeu, an Callunasträuchern, an Juniperus in der Heide, häufig an Obstbäumen — nicht immer mit Apothezien.

Exs.: Arn. exs. 1555. An Eschen in einem Gehölz bei Gießelhorst, Old., schön fruchtend.

Gattung **Candelariella** Müll. Arg., Z. p. 207.

Lager hell oder dottergelb, durch Kalilauge nicht rot gefärbt, mit Pleurococcus-Gonidien. Apothezien ebenfalls nicht durch K. gefärbt, lekanorinisch. Hypothezium hell, unter denselben Gonidien, Paraphysen unverzweigt, unseptiert oder gegen die Spitzen septiert und gegliedert. Schläuche 8 bis vielsporig, Sporen farblos, ein- oder zweizellig. Pycnoconidien kurz, gerade, mehr oder weniger spindelförmig.

*C. vitellina* (Ehrh.) Scand. p. 141 unter Lecanora; Beitr. p. 458; Nachtr. 2, p. 320; 3, p. 487; Ostfr. Nachtr. p. 490; Neuw. p. 207; Nordfr. II, p. 278; Helgol. p. 273; II, p. 26.

Exs.: Harm. Loth. 526, Arn. Mon. 149, 273, 425.

Lager ausgebreitet, körnig, rissig oder aus zerstreuten, knolligen Körnchen bestehend, dottergelb, K — oder K + schwach weinrot. Apothezien sitzend. K — oder K + schwach weinrot, Scheibe flach oder gewölbt, von gleicher Farbe wie das Lager oder bleifarbig, oder olivengrün angehaucht, der Rand dick und meist körnig gekrönt, bei gegenseitigem Druck mißgestaltet. Paraphysen frei, schlank, mit dickem, körnigem, gelblichem oder olivengrünem Epithezium, Schläuche aufgeblasen keulenförmig, Sporen zahlreich, 12—32 im Schlauch, einfach oder undeutlich zweiteilig, im Alter polarisch zweizellig, ohne daß die beiden Zellen durch eine Achse verbunden sind, 9—10—12 × 3,5—4,5 μ.

An alten Brettern, Pfosten, Latten, gerne an den Windfedern ländlicher Gebäude, auf Dachziegeln, an Lehmmauern, auf Sandsteinplatten der Brückenmauern und Kirchhöfe.

f. arcuata Hoffm., Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 277.

Exs.: Harm. Loth. 526, Flag. 224 gehört auch hierher.

Lager sehr dick, grobkörnig, warzig-schuppig, gedrängt, tiefrissig, zusammenhängend oder in zerstreuten, dichten Schollen. Apothezien zahlreich, gedrängt, kräftig, manchmal auch krustig. Lager ohne Apothezien.

Gern auf Granit freiliegender Steindenkmäler, mit leuchtend goldgelbem Lager.

f. aurella Ach., Univ. p. 177; Crombie Brit. Lich. p. 369; Oliv. Exp. I, p. 245.

Lager aus zerstreuten, kleinen, knolligen oder schuppigen Körnchen bestehend, Apothezien klein, gelb, ganzrandig oder mit schwach gekerbtem Rande. Sporen häufig und zu 12 oder 16, wie bei Flag. 224, 8—10 × 4—5 μ messend.

An Granit im Park zu Rastede, Steindenkmal bei Leitstade; Steinwall auf Neuwerk (könnte als Lecan. epixantha Nyl. verteilt sein).

*C. *xanthostigma* Nyl. Cromb. Brit. Lich. p. 368; Nachtr. 4, p. 591.
Exs.: Arn. Mon. 426.

Lager sehr feinkörnig oder leprös staubig, Apothezien kleiner, K — gelbgrünlich, ganzrandig oder mit feinkörnig staubigem Rande. Sporen zu 12—16 und mehr, vereinzelt auch nur 8 im Schlauch, 8—12 × 4—5 μ. Pycnoc. elliptisch, 2—5 × 1 μ.

An Obstbäumen und anderen freistehenden Bäumen nicht selten: Eschen bei Darenkamp, Ulmen bei Hengstforde, Apfelbäumen in Zwischenahn und Rostrup, Garnholz, Birnbäumen in Ohrwege, Eyhausen, Torsholt, Eschen und Apfelbäumen in Altenesch, Weiden in Dahlenburg.

C. reflexa (Nyl.) sub Lecanora, Par. p. 51; Sandst. Nachtr. 2, p. 320; 4, p. 591 ist zu streichen.

Die echte C. reflexa liegt vor in Flagey exs. 83 von Ailanthus glandulosus bei Constantine in Algier, von gleichem Fundort ist auch Arn. exs. 1432: Lager dottergelb, feinkörnig oder fehlend, K —, Apothezien klein, olivengelb bis dottergelb, flach oder gewölbt, dünn berandet, K —. Hypothezium hell, Paraphysen schlank, frei, Epithezium körnig, gelb, Sporen zu 8, ungeteilt oder zweizellig, 8—10 × 4—4 μ, länglich elliptisch, manchmal gebogen oder unregelmäßig.

Nylander hatte Material von einem Birnbaum in Torsholt als seine C. reflexa bestimmt, es ist verteilt in Zw. L. 1164. Diese Pflanze stimmt genau zu Zw. L. 322 von Heidelberg (Zw. Lich. Heidelbergs p. 28), aber auch dieses Exsiccat ist, obwohl von Nylander bestimmt, nicht echt, es ist alles, auch von den andern angegebenen Fundorten: *C. xanthostigma Nyl. Sporen 12—16—32 im Schlauch, einzeln zu 8.

C. *epixantha* (Nyl.) sub Lecanora, Lapp. p. 129; Sandst. Nachtr. 1, p. 225; 2, p. 320; 3, p. 487; 4, p. 591; Ostfr. Nachtr. p. 490; Nordfr. II, p. 278; Helgol. p. 273; II, p. 26.

Candelariella cerinella (Floerk.) A. Zahlbr.

Exs.: Flag. 81, 82, Harm. Loth. 529, Zw. L. 526, Arn. exs. 490 b, c, 1377 b, Arn. Mon. 96, 425 als Gyalolechia aurella Hoffm.

Lager dünn, körnig, gelbgrün oder graugrün, oftmals verschwindend, die Apothezien dann wie auf fremdem Lager zerstreut erscheinend. K —. Apothezien klein, sitzend, flach oder schwach gewölbt, grünlichgelb, gleichfarbig oder heller berandet, der Rand einfach oder häufiger feinkörnig, verbogen,

ältere Apothezien schwärzlichgrün, zerstreut oder gedrängt, K —. Paraphysen schlank, frei, ein wenig knotig verdickt, Epithezium körnig, olivengrün, Sporen zu 8 im Schlauch, elliptisch, 12—18 × 5—7 μ, einzellig oder undeutlich zweizellig, im Alter die Zellen nach den Spitzen gedrängt, manchmal sind die Sporen etwas gekrümmt.

Nicht selten an altem Holze, auf Dachziegeln, auf Zementmörtel, Kalkbewurf, Sandsteinplatten.

*C. luteoalba* (Turn.) Sandst. Nachtr. 1, p. 225; 2, p. 320.

Exs.: Arn. exs. 1105. Gyalolechia luteoalba (Turn.)

Lager zart, schülferig-leprös, grauweiß oder graugrün, K —. Apothezien anfangs eingesenkt, dann sitzend, Scheibe erst vertieft, dann flach, auch wohl gewölbt, orangegelb, mit dünnem, hellerem Rande. Sporen länglich elliptisch, einmal quergeteilt, 12—15 × 6—8 μ, zu 8 im Schlauch. Epithezium K + violettrosa.

Zerstreut: an der rissigen Rinde einer Ulme beim Waisenhause in Varel, am unteren Stammende einer Roßkastanie in Wittenstein bei Westerstede, auf der schrundigen Rinde einer alten Pappel in Gristede; an der Kirche zu Oldorf im Jeverlande an Backsteinen.

## Familie **Parmeliaceae** Z. p. 207.

Lager blattartig oder der Unterlage aufliegend, geschichtet, mit Pleurococcus-Gonidien, Apothezien vom Lager berandet, Paraphysen verzweigt oder unverzweigt, Schläuche 6—8-, ausnahmsweise mehrsporig, Sporen farblos, einzellig.

### Gattung **Candelaria** Mass., Z. p. 209.

Lager kleinblättrig, zerschlitzt, gelb, durch Kalilauge nicht gefärbt, die Pleurococcus-Gonidien liegen unter der oberen Rinde. Apothezien lekanorinisch, Gehäuse Gonidien einschließend, Paraphysen locker, einfach, selten gegabelt, an den Enden keulig verdickt und gegliedert, Schläuche bauchig-keulig, vielsporig. Sporen farblos, einzellig, zuweilen zwei größere Oeltröpfchen enthaltend und scheinbar zweiteilig. Pycnoc. ellipsoidisch, gerade.

*C. concolor* (Dicks.). Lecanora laciniosa Nyl., Hue Add. p. 77; Par. p. 108; Nachtr. 2, p. 320; 3, p. 487; 4, p. 591.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 670, Kerner Austr. Hung. 2739.

Lager kreisförmig, oder weitere Strecken bedeckend, schuppig, Blättchen aufsteigend, spaltig zerschlitzt, am Rande oft körnig-staubig, oft auch die jungen Blättchen körnig-staubig aufgelöst (f. granulosa Leight.), wachsgelb oder leuchtendgelb, K —. Die fast gleichfarbigen Apothezien mit etwas eingesenkter, später flacher Scheibe, der niedrige Rand glatt oder körnig-staubig, K. —. Hypothezium hell, Paraphysen oben keulig verdickt und gegliedert, Epithezium körniggelb. Schläuche aufgetrieben, mit zahlreichen, 6—12 μ langen und 4—5 μ

breiten Sporen, die meist durch zwei polarische Oeltröpfchen zweizellig erscheinen. Gewöhnlich als 12—16sporig angegeben, meist sind aber bedeutend mehr Sporen im Schlauch enthalten, Nylander gibt sogar an bis 100 (Par. p. 108), ebenfalls Crombie Brit. Lich. p. 367 (10—100), Oliv. Exp. I, p. 248: 10, 30, 50.

Häufig an freistehenden Bäumen, Straßenbäumen, Obstbäumen, bei uns selten mit Apothezien: Obstbäume in Krögerdorf in Oltmanns Garten. Die ganze Flechte hat große Aehnlichkeit mit Xanthoria lychnea DC., ist aber sofort durch die fehlende Kalireaktion zu unterscheiden.

### Gattung **Parmeliopsis** Nyl., Z. p. 209.

Lager beiderseits berindet, blattartig, angedrückt, Apothezien schüsselförmig, vom Lager berandet, Schläuche 8sporig, Sporen einzellig, farblos. Pycnoc. zylindrisch, bogenartig gekrümmt.

#### Sekt. Euparmeliopsis A. Zahlbr. p. 209.

Unterseite des Lagers mit Rhizinen besetzt, Markschicht wergartig, Sporen mehr oder weniger ellipsoidisch.

*P. ambigua* (Wulf.) Nyl. Scand. p. 105; Sandst. Beitr. p. 454; Nachtr. 1, p. 223; 4, p. 588.

Exs.: Arn. Mon. 283, Harm. Loth. 324, Rabh. Lich. eur. 316: Imbricaria diffusa Schrad.

Lager dünnhäutig, dicht angeschmiegt, strahlig gelappt, kreisförmig, oder streckenweise ausgedehnt, matt grünlichgelb, mit mehr oder weniger staubig aufgelösten, in der Mitte zusammenfließenden, gelblichen Soralen bedeckt, K —, C —. Lager schmal, gedrängt, linear, flach, fächerförmig vielspaltig, unterseits schwarz und faserig. Apothezien flach, leder- oder rotbraun, Rand dünn, ungeteilt oder unregelmäßig gekerbt, bei gewölbter Scheibe zurückgedrängt. Schläuche schmalkeulig, zahlreich, Paraphysen oben kopfig verdickt und gekrümmt, Sporen länglich elliptisch, meist gekrümmt, 6—12 $\times$ 2,5—3 $\mu$. Pycnoc. fädlich, gebogen, 18—25 $\times$ 0,5 (nach Nyl. Scand. p. 105, Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 210, Crombie Brit. Lich. p. 262, 263).

Zerstreut, an eichenen Ständern bei Aschhausen, Brockhoff bei Zwischenahn, Rostrup, Querenstede, Burgfelde, Eichenholz in Ossenbeck b. Damme, Brückengeländer bei Jarlingen, Holzwerk im Schieringer Gehäge, Lb., steril.

### Gattung **Parmelia** (Ach.) De Not., Z. p. 211.

Lager blattartig, geteilt oder gelappt, beiderseits berindet, Oberseite nicht selten mit Soralen oder Isidien besetzt, Unterseite mit mehr oder weniger entwickelten Rhizinen, ausnahmsweise mit einem zentralen Nabel, Gonidienschicht unter der oberen Rinde, mit Protococcus-Gonidien, Apothezien flächenständig, vom Lager berandet,

Hypothezium hell, unter demselben Gonidien. Behälter der Pycnoconidien in das Lager versenkt. Pycnoc. zylindrisch, fast spindelförmig, oder schmal hantelförmig, gerade.

Untergattung **Hypogymnia** (Nyl.) Bitt., Z. p. 212.*)

Lager zumeist schmallappig. Unterseite nackt, nahe dem Rande ohne Rhizinen, Markschicht bei unsern Arten ausgehöhlt, Schläuche 6—8sporig, Sporen die Länge von 10 μ nicht überschreitend. Manchmal Durchlöcherungen des Lagers auf der Lagerunterseite, seltener terminal.

Sekt. Tubulosae Bitt, Z. p. 212.

Lager mit einer Markhöhle versehen.

A. Soredien die ganze oder den größten Teil der Lageroberfläche bedeckend, Sorale nicht abgegrenzt.

*P. farinacea* Bitt. Hedw. XV, p. 174.

Exs.: Harm. Loth. 316, P. physodes Ach., f. sorediata Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 207.

Lager placodiumartig zusammenschließend, bleigrau, unten braunschwarz, oft das ganze Lager bis auf die Lappenenden sorediös und isidiös inkrustiert. Lager und Mark K + gelb, dann rostrot, C —. Zusatz von C zu K beschleunigt (auch bei den folgenden Arten) die Farbenveränderung. Apothezien und Pycn. bei uns nicht beobachtet.

Steril an einem alten eichenen Pfahl in Specken, an einigen Eichen daselbst.

B. Sorale abgegrenzt, endständig.

*P. tubulosa* (Schaer.) Bitt. Hedw. XV, p. 179; Nachtr. 4, p. 588; Nordfr. II, p. 277.

Exs.: Harm. Loth. 316.

Lager grau oder bleigrau, Lappen aufgetrieben, locker, meist aufgerichtet, Sorale gewölbt, köpfchenförmig auf der Spitze der Endlappen. Reaktionen von denen der P. farinacea kaum verschieden. Apothezien selten, fast sitzend, bis 6 mm im Durchmesser, Sporen elliptisch, etwas kleiner als bei P. physodes (Bitter). Pycn. sind überhaupt noch nicht beobachtet worden.

Steril häufig, an Bäumen aller Art, an altem Holze, meist zusammen mit der folgenden, in den Dünen der Inseln auf bloßem Sande.

*P. physodes* (L.) Ach.; Beitr. p. 453; Nachtr. 1, p. 223; 2, p. 319; 4, p. 588; Ostfr. Nachtr. p. 489; Neuw. p. 206; Nordfr. II, p. 277; Helgol. p. 272; II, p. 25.

Exs.: Arn. Mon. 146, 225, 375, Arn. exs. 297b, Imbricaria physodes L., Migula Krypt. exs. 12.

---

*) Vgl.: Georg Bitter: Zur Morphologie und Systematik von Parmelia, Untergattung Hypogymnia, Hedwigia XL., 1901. Ueber die Variabilität einiger Laubflechten und über den Einfluß äußerer Bedingungen auf ihr Wachstum. Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik, Bd. XXXVI, Heft 3.

Lager bleigrau, weißgrau oder grünlich, gewöhnlich zusammenschließend. Oberfläche der Kappen schwach konvex. Sorale durch queres Aufreißen der Lappenröhren am äußersten Ende gebildet, meist nur ein großes Soral am Lappenende. Exemplare mit flach anliegendem, wenig sorediösem, in der Mitte runzeligem Lager, bilden die f. platyphylla Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 207, andere mit besonders kräftigen Soralen die f. labrosa Ach. Harm. l. c.; Arn. Mon. 226, 289, Elenkin Lich. Fl. Rossiae 7, K + gelb, in rostrot übergehend, C —, K (C) rot.

Früchte bei uns selten, sie stehen meist gruppenweise, sind kurz gestielt oder sitzend, mit hellbrauner, glänzender Scheibe, später matt und dunkelbraun, haben 3—4 mm, anderwärts größere Durchmesser, Sporen 6,5—8,5 $\times$ 4—6 μ. Pycn. häufig, dicht gestellt, stechend schwarz: Pycnocon. stäbchenförmig, an den Enden leicht angeschwollen, 6—8 $\times$ 0,8 μ.

Ueberall an Bäumen, Sträuchern, an Steinen, auf Dachziegeln, altem Holze, an Erdwällen über Moosen und auf bloßem Dünensande, über Heidegestrüpp, auf abgestorbenen Föhren- und Tannenzapfen, auf Reitdächern; — auf Eisenschlacken bei Augustfehn, über Platysma saepincola Ehrh. bei Hermannsburg und Wilsede.

Fruchtend auf den entblößten Wurzeln einer alten Buche bei Lastrup, an dünnen Zweigen von Rhamnus Frangula und Birken und an der Rinde von Birkenstämmen im Forst Upjever, an Birken im Baumweg, an einer Eiche und einem Geländer aus Tannenholz bei Südholt, im Wildenloh etc.

*P. vittata* (Ach.) Nyl. Flora 1875, p. 106; Nachtr. 4, p. 588.

Exs.: Zw. L. 1202, Rabh. Lich. eur. 430.

Lager bräunlichgrau, locker, schmallappig, sparrig, die schwarze Unterseite sichtbar vorragend, an einzelnen Lappenenden kurze, büschelige, sorediöse Sprossungen. Untere gebläste Rinde mit Durchlöcherungen, K + gelb, später rostrot. C —, K (C) + schwachrot. Apothezien nach Bitter gewölbt, Scheibe vertieft, später häufig wulstig uneben, Pycn. mit etwas kleineren Pycnoconidien als bei physodes.

Steril über Heide im Kehnmoor, früher auch von Koch bei Jever gefunden.

Untergattung **Euparmelia** Nyl., Z. p. 212.

Lager unterseits mehr oder weniger mit Rhizinen besetzt.

Sekt. Everniaeformes Hue, Z. p. 212.

Sorallappen aufrecht oder niederliegend, zumeist schmal, Unterseite mit Rhizinen besetzt oder nackt.

*P. furfuracea* (L.) Ach. Beitr. p. 451; Nachtr. 2, p. 318; Ostfr. Nachtr. p. 489; Nordfr. II, p. 277: Evernia furfuracea (L.) Fr.; Sandst. Nachtr. 4, p. 586: Pseudevernia furfuracea Zopf.

Exs.: Arn. Mon. 221, 281, Harm. Loth. 258, Migula Krypt. exs. 84. (Mein Expl. ist aber Evernia prunastri L.)

Lager fast strauchig, aufrecht oder fast aufrecht, oder hängend, mit einer schmalen Kante der Unterlage aufsitzend, Lappen bandförmig, unregelmäßig geteilt, Oberseite grau oder bräunlich, mehr oder weniger dicht kleinschuppig, unten rinnenförmig, schwärzlich oder fleischrötlich, gegen die Spitzen heller, mit wenigen Haftfasern. K + gelb. K (C) ∓ rötlich. Nach Zopf ohne Schlauchfrüchte. Ein Aetherauszug von P. furfur. färbt sich fuchsrot: Furfuracinsäure, Zopf, Bot. Zentralblatt XIII, Heft 1, p. 103.

Steril häufig an Planken und Zaunriegeln, gerne an Birken und Föhren, an Juniperus in den Heidegegenden, hin und wieder auf dem Granit der Steindenkmäler, auf alter Thelephora, an Pflaumenbäumen in Torsholt.

f. ericetorum Fr. L. E. p. 26; Nachtr. 3, p. 485; 4, p. 587.

Lager mit hellgrauen oder weißlichen, schmalen, nackten, stark zerschlitzten, sparrigen, oben gerundeten, unten rinnenförmigen Lappen.

Auf Heidekraut in der Pestruper Heide, bei Wilsede und Haverbeck, blaue Berge bei Suderburg, schön im Kehnmoor.

Hierhin auch wohl Arn. Mon. 281, „planta gracilia", von dünnen Fichtenästen.

*P. ceratea* (Ach.). Pseudevernia Zopf, Beiblatt zum bot. Zentralblatt XIV, Heft 1, p. 124.

Exs.: Zw. L. 701, Arn. exs. 1719, beide als Evernia furfuracea L. Ach. ausgegeben; Zahlbr. Krypt. exs. 156.

Lager regelmäßig gabelspaltig, nicht schuppig-kleiig, sondern glatt oder nur mit kurzen Isidien, meist flach anliegend, Reaktionen wie bei P. furfuracea. Fruchtet häufig. Apothezien groß, 5—10 mm, fast gestielt, mit krugförmiger, später auch unregelmäßig geschwollener Scheibe, rotbraun, Sporen in kurzkeuligen Schläuchen (25—30 × 12—15 μ), elliptisch, gesäumt, 7—9 × 4—6 μ. Pycnoc. gerade, stäbchenförmig, 5—7 × 0,5 μ.

Sterile Rasen an einer Föhre bei Helle und auf einem erratischen Block bei Issendorf dürften hierhin gehören.

*P. isidiophora* Zopf, l. c. p. 124, unter Pseudevernia; Nachtr. 4, p. 587.

Lager unregelmäßig verzweigt, mit reicher Isidienbildung, die stellenweise der Oberfläche ein stark schuppiges kleiiges Aussehen geben; bildet im allgemeinen kleinere und zartere Lager als E. furfuracea, Lappen schmäler und schlanker, viele mit eingebogenem Rande.

Das Mark färbt sich nicht nach Anwendung von Chlorkalk, auch nicht, wenn vorher Aetzkalilauge angewendet wurde, der Aetherauszug ist nicht fuchsrot, weil keine Furfuracinsäure darin enthalten ist, sondern grün. Nach Zopf keine Apothezien bekannt.

Häufig, an Birken bei Werlte (schöne Abbildungen der Flechte von dieser Fundstelle im Beibl. zum bot. Zentralblatt XIV, Heft 1, Tafel III), an Birken bei Ahlhorn, Ocholt, Hermannsburg, Weyhausen; an Zäunen bei Ocholt, Querenstede.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 876; Parmelia furfuracea var. isidiophora Zopf.

a) an Birkenzweigen bei Hermannsburg.

b) an altem Holze bei Querenstede (nicht an Birken, wie auf der Kapsel angegeben ist).

*P. olivetorina* Zopf, l. c. p. 110, 124, als Pseudevernia; Sandst. Nachtr. 4, p. 587.

Exs.: Arn. exs. 1719b, als Evernia furfuracea (L.) Fr., Zahlbr. Krypt. exs. 1046: Parmelia furfuracea subsp. olivetorina Zopf.

Lager regelmäßig verzweigt, breitlappig oder schmalrinnig, nicht so stark isidiös wie bei P. furfuracea. Apothezien nicht selten, Sporen 7—10 × 4,5—5,5 μ. Lager C + rot, die Färbung verrät das Vorhandensein von Olivetorsäure.

Steril auf Granit des Visbecker Bräutigams, an Granit bei Wilsede.

Sekt. Melaenoparmelia Hue, Z. p. 212.

Lager grünlichbraun bis schwärzlich, Unterseite mit spärlichen Rhizinen, Apothezien sitzend.

*P. lanata* (L.) Nyl. Scand. p. 103; Nachtr. 4, p. 588; P. stygia (L.) var. lanata (L.) Stein Fl. Schles. p. 76.

Lager niederliegend oder aufragend, Lagerlappen stielrund, dicht verzweigt, schwärzlich, etwas glänzend, K —, C —. Unterseite blasser, mit kleinen Haftfasern. Apothezien seitenständig, flach, gleichfarbig, mit dünnem, feinkörnigem Rande. Sporen 8—12 × 6—8 μ, Pycn. auf der Oberseite der Aestchen, eingesenkt, Pynoc. 5—6 × 1 μ, in der Mitte etwas dicker (Apothezien und Pycn. bei skandinavischen Exemplaren meines Herbars), die ganze Pflanze erinnert an wirr verzweigte Alectoria jubata Hoffm.

In Noeldekes Herbar von den 7 Steinhäusern, steril.

Sekt. Xanthoparmelia Wainio, Z. p. 212.

Lager niederliegend, gelb oder gelblich, Unterseite bis zum Rande mehr oder weniger mit Rhizinen besetzt, Apothezien sitzend.

*P. conspersa* (Ehrh.) Ach. Beitr. p. 454; Nachtr. 2, p. 318; Nordfr. II, p. 277.

Exs.: Arn. Mon. 83.

Lager kreisrund, ausgedehnt, derbhäutig, angedrückt, gelbgrün, glänzend, mehr oder weniger isidiös, die Lappen decken sich dachziegelförmig. Markschicht weiß, durch K erst gelb, dann rötlich gefärbt. Unterseite scherbengelb bis bräunlich, mit kurzen, dicken Rhizinen. Apothezien bräunlich, groß, in

der Mitte gehäuft, Sporen zu 8—12 × 5—8 μ, Pycn. häufig, stechend schwarz, punktförmig aussehend, auf dem Lager meist dicht gestellte Gruppen zerstreut, auch auf den Isidien, Pycnoc. von ungleicher Form, spindelförmig, keulenförmig, oder in der Mitte leicht verdünnt, 6—7 × 0,8—1 μ.

Die f. stenophylla Ach, Exs.: Harm. Loth. 270, Lappen schmäler, verlängert, hin- und hergebogen, seltener fruchtend und die f. isidiata Leight. Crombie Brit. Lich. p. 248 = isidiosa Nyl., Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 190, Exs.: Harm. Loth. 270, Lager dicht mit isidiösen Sprossungen besetzt, wenig fruchtend, sind unwesentliche Abänderungen, beide bei uns vertreten, f. isidiata z. B. schön auf Sandsteinplatten auf dem Kirchhof in Oldenburg.

P. conspersa ist häufig auf dem Granit der Steindenkmäler, der Steinwälle in den Dörfern, auf Dachziegeln, Sandsteinplatten.

*P. subconspersa* Nyl., Hue Add. p. 40.

Von P. conspersa im Habitus kaum zu unterscheiden, bei unserer Pflanze ist das Lager matter, mehr grünlich als gelb, weit ausgebreitet, in der Mitte schmallappig, dick krustenförmig, im Alter wölbt es sich an der Unterlage ab. Das Mark wird durch K und C nicht verändert.

Auf Dachziegeln der Ziegelei in Edewecht, auf Dachziegeln in Rostrup; sicher mehr verbreitet.

*P. incurva* (Pers.) Nyl. Scand. p. 101; Beitr. p. 452; Nachtr. 3, p. 486; 4, p. 587.

Exs.: Harm. Loth. 278.

Lager dünn, der Unterlage fest anhaftend, brüchig, kreisrund, sternartig gelappt, in der Mitte fast krustenförmig, mattgraugrün, mit zahlreichen, kräftigen, hochgewölbten, gelblichgrünen oder weißlichen Soredienhäufchen besetzt, unten schwarz, dicht kurzfaserig, Lappen gedrängt, schmal, sich wölbend und häufig fast ganz stielrund eingerollt, die Enden heller, abwärts gekrümmt und fächerartig zerteilt. Apothezien selten, braun, ganzrandig (bei uns nur steril), Sporen 8—12 × 6—8 μ, Pycnoc. 5—6,5 × 0,8—1 μ, ungleich spindelförmig bis keilig (Visbecker Bräutigam).

An mehreren senkrecht abfallenden Granitblöcken des Visbecker Bräutigams, einmal an den Kellersteinen, viel auf Granit des Steindenkmals bei Oldendorf unweit Amelinghausen, auf einem errat. Block in den blauen Bergen bei Suderburg.

*P. Mongeotii* Schaer., En. p. 46; Beitr. p. 452; Nachtr. 1, p. 220; 3, p. 485; 4, p. 587.

Exs.: Harm. Loth. 274 (c. ap.), Arn. exs. 1578.

Lager krustenähnlich, der Unterlage fest anliegend, klein und schmallappig, runzelig, glänzend, graugrün, in der Mitte grauschwärzlich oder bräunlich, die Spitzen der Lappen heller, mit zahlreichen weißen Soralen, die kleiner und flacher sind

als die der P. incurva, jugendliche Pflänzchen von strahligem Wachstum, ohne Sorale. An der Unterseite Rhizinen nicht erkennbar. Die Flechte erinnert an kleinblättrige P. conspersa, durch das Vorhandensein der Sorale leicht zu unterscheiden. Lager K + gelblich, C —. Die Markschicht soll sich nach Behandlung mit K und C röten, s. Nyl. Par. p. 38, Hue Add. p. 40; ich finde dies nicht bestätigt; Harm. weist in Cat. Lich. Lorr. p. 391 auch schon darauf hin, ich finde aber auch nicht die bei Harm. angegebene rötliche Reaktion der Rindenschicht. Apothezien selten, verhältnismäßig klein, rotbraun, mit staubig aufgelöstem Rande. (Harm. Loth. 274). Sporen 8—10 × 5—6 μ. Pycn. bei uns selten, Pycnoc. 5—6 × 1 μ, ungleich keulig.

Steril häufig auf den Granitblöcken der meisten Hünengräber (an den angeführten Stellen in den Beitr. und Nachtr. sind viele Fundorte aufgezählt, sie sind damit keineswegs erschöpft), auf den Steinwällen in den Dörfern der Heidegegenden, auf Dachziegeln.

Sekt. Hypotrachyna Wainio, Z. p. 212.

Lager weißlich bis grau oder braun, Lagerunterseite bis an den Rand der Lappen mit Rhizinen oder am Rande selbst mit kleinen Wärzchen — rudimentären Rhizinen — besetzt.

A. Sublineares Wainio, Z. p. 212.

Lager angedrückt, regelmäßig, einfach oder doppelt gabelspaltig geteilt, Lappen schmal, fast linear, an den Enden abgestutzt oder eingeschnitten, Apothezien sitzend.

*P. revoluta* Floerk. Nachtr. 1, p. 222; 2, p. 318; 4, p. 587.

Exs.: Arn. Mon. 222, 290, Harm. Loth. 284, Zw. L. 623, 749.

Lager gern kreisrund, aber auch weit ausgedehnt, buchtig gelappt, matt-graugrün oder aschgrau, unten braunschwarz, schwarz faserig, nach dem Rande zu mehr glatt, die Lappen gerundet, aufsteigend, der Rand nach unten eingekrümmt und dieser gewöhnlich mit kopfigen oder kappenförmigen grauen oder weißlichen Soralen besetzt, auch auf dem Lager, besonders in der Mitte mehr flache Sorale. K — oder K + schwach gelblich, K (C) + rot. C —, das Mark C + rötlich gefärbt, oft nur schwach. Apothezien selten, mittelgroß, braunrötlich, mit ungeteiltem oder leicht gezähntem Rande, Sporen zu 6—8 im Schlauch, durchweg 12—14 × 7—8 μ messend (in Harm. Loth. 288).

Steril häufig in lichten Gehölzen an Eschen, Eichen, Birken etc., auch an freistehenden Bäumen, besonders Obstbäumen, die Fundstelle — Linden am Kirchhof in Wildeshausen — ist zu streichen, es liegt eine freilich ziemlich ähnliche P. tiliacea vor.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 571. An Eichen in einer lichten Waldung bei Ohrwege, Old.

Arn. exs. 1545. Von demselben Fundort.

f. minor Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 93.

Exs.: Harm. Loth. 284.

Lager dicht angepreßt, flach, mit flachen, grauen Soralen an den Rändern und auf dem Lager.

An Eschen bei Linswege und an anderen Orten mit der Stammform.

B. Cyclocheila Wainio, Z. p. 213.

Lager grau oder braun, angedrückt, Lagerlappen ungleichmäßig erweitert und unregelmäßig verzweigt, am Rande in der Regel gerundet, eingeschnitten oder gekerbt, Apothezien sitzend.

a) Lager braun oder olivengrün.

(Vgl.: Friedrich Rosendahl, Vergl. anat. Unters. ü. d. braunen Parmelien, Abh. Leop. Car. Akad. LXXXVII, Heft 3).

*P. acetabulum* (Neck.) Duby. Beitr. p. 452; Nachtr. 2, p. 318; Ostfr. Nachtr. p. 489; Neuw. p. 206; Nordfr. II, p. 277.; Helgol. p. 272; II, p. 25.

Exs.: Flag. 204, Arn. Mon. 385, Arn. exs. 1756.

Lager olivengrün, in der Mitte wohl dunkler bis bräunlich, uneben wellig, runzelig, etwas glänzend, dickhäutig, das Mark K + gelb, dann in rot übergehend. Unterseite heller und dicht faserig, Lappen abgerundet, in der Mitte wellenförmig, aufsteigend, im Umrisse angedrückt, Apothezien sehr groß, tiefschüsselförmig, mit runzeliger lederbrauner oder rötlichbrauner Scheibe und eingebogenem, gekerbtem Rande. Sporen 12—16 × 8—10 μ, Pycnoc. zylindrisch, etwas keulig, gerade oder leicht gekrümmt, 6—7 × 0,8—1 μ.

Ueberall an freistehenden Bäumen, gern an Eschen, Weiden, Pappeln in den Marschen, stets reichlich fruchtend, an einer Brunneneinfassung aus Sandstein in Zwischenahn, auf Reitdach in Aschhausen.

*P. olivacea* (L.) Nyl. P. olivacea a corticola Schaer, Th. Fr. Scand. p. 122; Nachtr. 4, p. 588.

Exs.; Arn. exs. 1029, Arn. Mon. 336.

Lager an den Enden glatt, etwas glänzend, in der Mitte matt, grobrunzelig, wellig gefaltet, ohne Papillen, kastanienbraun bis lederbraun, Markschicht K —, C —. Unterseite heller, schwach faserig. Apothezien zahlreich, ganzrandig, oder schwach gezähnt, Sporen 12—14 × 6—7 μ. Pycn. in Form rundlicher Warzen, Pycnoc. 7 × 0,8 μ, nadelförmigspindelig, in der Mitte gleichdick oder leicht verdünnt (5,3—6,8 × 0,8—9 μ, Friedr. Rosendahl, Vergl. anat. Unters. über die braunen Parmelien, Leop. Cat. Akad. 87, 3, p. 424).

Im Lüneburgischen häufig, gern an den Birken an Straßen und Wegen, im Eyendorfer und Garlstorfer Wald, in der Raubkammer, außer an den Stämmen auch Birkenzweige umkleidend.

*P. exasperata* (Ach.) Del. Beitr. p. 453; Nachtr. 4, p. 588. P. olivacea a corticola Schaer., *aspidota Ach., Th. Fr. Scand. p. 122.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 1873 P. aspidota Röhl.

Lager grünbraun oder olivengrün, mit zahlreichen gleichfarbigen Papillen bestreut, Markschicht C —, unten heller, spärlich faserig, Apothezien zahlreich, schüsselförmig, später flach, der Rand mit Wärzchen besetzt, Sporen 9—12 × 7—10 μ. Pycnoc. spindelförmig, etwas ungleich, 7—9 × 0,8—1 μ.

Häufig an Bäumen, reichlich fruchtend, gern an den Wipfelzweigen der Eichen und Eschen der Waldungen.

var. elegantula Zahlbr., Verhandl. f. Nat. u. Heilk. Preßburg, IV F. VIII, p. 39.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 666.

Lager dünner, am Rande mit rauhen Papillen, in der Mitte mit gabelförmig geteilten, dicht stehenden Isidien bedeckt, ähnlich der P. exasperatula Nyl., aber die Auswüchse dichter stehend und länger.

An einer Brücke in Deepenfurth, Old.

*P. exasperatula* Nyl. Flora 1873, p. 299; Beitr. p. 453; Nachtr. 1, p. 222; 2, p. 318; 4, p. 588; Ostfr. Nachtr. p. 489; Neuw. p. 206; Nordfr. II, p. 277; P. papulosa Anzi.

Exs.: Zw. L. 573, 863, Arn. Mon. 8, 85, 141, Arn. exs. 581a, 581b.

Lager dünnhäutiger als bei P. exasperata, hell-olivengrün oder bräunlich, stark mit verlängerten Papillen besetzt, Mark C —, selten fruchtend, Apothezien kleiner, mit feinkörnigem Rande (Zw. L. 863), Sporen 10—12 × 7—8 μ.

Bei uns steril häufig an Laubbäumen aller Art, namentlich an freistehenden Ulmen, Birken, Obstbäumen, an altem Holze, auf Dachziegeln, Grabplatten aus Sandstein, Granitfindlingen in und bei bewohnten Plätzen, auf Reitdächern an Phragmites und Typha.

*P. prolixa* Ach. **isidiotyla* Nyl., Hue Add. p. 44; Nachtr. 2, p. 319; 3, p. 486; P. glomellifera Nyl.; Sandst. Nachtr. 4, p. 588; P. isidiotyla Nyl., Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 203.

Von der eigentlichen P. prolixa Ach., die in Zw. L. 569, Arn. Mon. 328, Harm. Loth. 303 vorliegt, und die kastanienbraunes, glänzendes, glattes, dicht anliegendes Lager hat, unterscheidet sich *P. isidiotyla dadurch, daß das Lager mit zarten, geknäuelten Isidien besetzt ist, die dicker sind, als die der P. glomellifera und zum Teil sorediös aufbrechen. In sonniger Lage bleibt das Lager glatter und flacher, in schattiger Lage ist es lockerer und die Warzen lösen sich sorediös auf. (Vgl. Birger Kajanus, Morphol. p. 38). Im allgemeinen hat das

Lager mattere Farbe, die Endlappen sind glänzend. Reaktion des Markes; K (C) —! wie bei P. prolixa. Sporen 9—12 × 5—6 μ. Pycnoconidien zylindrisch, an den Enden spitz zulaufend, in der Mitte etwas eingebuchtet, 5—7 × 1 μ.

Mit P. glomellifera Nyl. auf Steinwällen bei Wilsede, und auf dem Steindenkmal bei Nahrendorf fruchtend, steril auf dem Steindenkmal an der Landwehrbäke und dem Visbecker Bräutigam, Granit auf Sylt, mit glatterem, glänzendem Lager auf Hausdächern in Zwischenahn, Rostrup und Edewecht, von P. glomellifera kaum anders als durch das Fehlen der Chlorkalkreaktion zu unterscheiden, wahrscheinlich auch nur eine unwesentliche Form derselben, denn die Rotfärbung des Markes ist bei P. glomellifera manchmal nur sehr schwach und flüchtig, oder sie fehlt sogar ganz, wie bei Harm. Loth. 310 und Zw. L. 496 und 750. Die beiden letzten Exsiccate sind von Nylander persönlich bestimmt! Es scheinen hier überhaupt Irrtümer oder Verwechslungen vorzuliegen, so bezeichnet Hue Add. p. 44 sie als rindenbewohnend, Harm. Cat. Lich. Lorr. als steinbewohnend, ebenfalls Oliv. Exp. I, p. 132.

***P. glomellifera* Nyl. Beitr. p. 453; Nachtr. 1, p. 223; 2, p. 319; 4, p. 588; Nordfr. II, p. 277; Zw. Lich. Heidelbg. 18.

Exs.: Zw. L. 496, 750, Harm. Loth. 310, vgl. Bemerkung bei P. isidiotyla.

Lager gern große Rosetten bildend, deren Lappen im Umfange glänzend sind, und in der Mitte matt, namentlich in der Mitte stark mit kleinen, warzenförmigen, geknäuelten Isidien bedeckt, die sorediös aufbrechen. An schattigen Fundorten werden die Isidien derber und sind sorediös. M. K (C) + schwach rot. Apothezien und Sporen wie bei P. isidiotyla Nyl.

Häufig auf dem Granit der Steindenkmäler, an Steinwällen in den Heidedörfern, auf Amrum an einzelnen zerstreuten Blöcken in der Heide, auf Dachziegeln; c. ap. bei Nahrendorf, Seedorf (Lb.), Hünengrab bei der Pipinsburg zwischen Sievern und Holssel, Hünengrab zwischen Wanhöden und Midlum (P. prolixa (Ach.) Sandst. Beitr. p. 453), Hünengrab Steenaben bei Zeven, Steindenkmal b. Kl. Beersten im Hümmling.

*P. sorediata* (Ach.). Beitr. p. 453; Nachtr. 1, p. 222; 3, p. 486; 4, p. 588; Imbricaria Sprengelii Koerb. Par. p. 31.

Exs.: Arn. Mon. 86, Zahlbr. Krypt. exs. 1249.

Lagerlappen schmal, dünn, dicht angedrückt, glänzend schwarz oder braunschwarz, mit kleinen reinweißen Soralen gesprenkelt. M. K (C) —. Jugendliche Lager ohne Sorale, sehr schmale strahlende Lappen (f. dendritica Pers.). Bei uns nur steril. Sporen 10—12 × 5—6 μ.

Auf dem Granit mehrerer Steindenkmäler: Visbecker Bräutigam, Pestruper Heide, errat. Blöcke auf der Wittenhöhe bei Döhlen; Werpeloh, Clöfer Tannen, zwischen Lahn und Hüven, Hüvenmühle, Hekese, Rekum, Giersfeld, 7 Steinhäuser, Boitze, Thölstedter Heide, errat. Blöcke bei Jarlingen etc.

P. sorediata nach der Meinung von Birger Kajanus (Birger Nilson) zum Stamm der P. stygia (L.) Birger Kajanus, Morphol. p. 38.

*P. fuliginosa* (Fr.) Nyl. Hue Add. p. 45; Beitr. p. 453; Nachtr. 1, p. 223; 2, p. 319; 4, p. 588; Ostfr. Nachtr. p. 489; Nordfr. II, p. 277; Helgol. II, p. 25.

Exs.: Zw. L. 570 (pl. saxicola), 571 (pl. corticola), Zahlbr. Krypt. exs. 665, Arn. exs. 1547, Harm. Loth. 308.

Lager olivengrün bis braun oder schwarz, anliegend, mindestens an den Endlappen glänzend, die größere Fläche rauh isidiös, Markschicht weiß, an abgeriebenen Stellen zutage tretend, Lager C —, Mark C +, sofort kräftig rot. Apothezien mittelgroß, dunkelbraun, der Rand fein gekörnelt, Sporen 9—12 × 7—8 μ. Pycnoc. nadelförmig, gerade oder kaum merklich gebogen, etwas ungleich, 7 × 0,8—1 μ (5,8—6,5 × 0,8—1 μ, Rosendahl, Parm. p. 474.

Steril überall, an Bäumen, an Granit der Steindenkmäler und Steinwälle, auf Reitdächern, c. ap. zerstreut in Waldungen, an einigen Steindenkmälern, an Buchen in der Dunghorst bei Gristede mit Abrothallus Parmeliarum Smf. besetzt.

f. laetevirens Nyl. Flora 1883, p. 532.

Exs.: Zw. L. 970, Harm. Loth. 308, Migula Krypt. exs. 85.

Lager blasser, hell-olivengrün, Isidien verlängert. Die Angabe in Hue Add. p. 45: Thallus C —, C +, wird ein Druckfehler sein, Reaktion der Markschicht wie bei der typischen Form.

Unsere rindenbewohnende Pflanze gehört wohl meist zu dieser Form.

f. aterrima Wedd., Oliv. Exp. I, p. 131.

Lager dünnhäutig, tiefschwarz.

Auf dem Granit des Visbecker Bräutigams, Steindenkmal in der Pestruper Heide, errat. Blöcke bei Jarlingen.

*P. subaurifera* Nyl. Flora 1873, p. 15; Beitr. p. 453; Nachtr. 1, p. 223; 2, p. 319; Ostfr. Nachtr. p. 489; Neuw. p. 206; Nordfr. II, p. 277; Helgol. p. 272; II, p. 25.

Exs.: Zw. L. 525b, 865, Zahlbr. Krypt. exs. 1872.

Lager dünnhäutig, stumpflederbraun, etwas runzelig, in der Mitte servediös rauh, Markschicht gelb, in kleine, gelbe Sorale aufbrechend. Mark C + rot. Apothezien klein, mit sorediösem Rande. Sporen wie bei P. fuliginosa.

Steril überall an Bäumen und Gesträuch, an altem Holze, selten auf Steinen an bewohnten Plätzen; regelwidrige Fundstellen: auf Reitdächern über Typha und Phragmites, auf verhärteter Thelephora, auf lebenden Ilexblättern, auf einem Peltigerathallus; auf Nadeln lebender Fichten und Tannen, über Parmelia physodes an Larix in den Schweinebrücker Fuhren-

kämpen;[1]) c. ap. an jungen Eichen in den Ohrweger Büschen, an Buchen bei Mansholt.

B. Lager weißlich oder grau.

*P. dubia* (Wulf.) Schaer. P. Borreri Tum.; Beitr. p. 452; Nachtr. 1, p. 222; 2, p. 318; 3, p. 486; 4, p. 587.

Exs.: Arn. Mon. 374, 384, Zahlbr. Krypt. exs. 247, Harm. Loth. 294.

Lager häutig, kreisförmig, aschgrau oder ins bräunliche spielend, wellig runzelig, mit vielen kleinen weißlichen oder grauen, flachen Soralen, K + gelblich, K (C) + rot, das Mark C + kräftig rot. Unterseite hellbräunlich mit hellen Fasern. Bei uns nur steril gefunden, Apothezien (Harm. Loth. 294) braunrötlich, mit gekerbtem Rande, Sporen 12—16 × 8—10 μ. Pycnocon. 5 × 1 μ, ungleich spindelförmig, in der Mitte verdünnt.

Häufig an Bäumen, Kastanienbäumen und in lichten Gehölzen.

Exs.: Arn. exs. 1546. An jungen Eichen in einem Gehölz bei Ohrwege.

f. ulophylla (Ach.) Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 197.

Exs.: Harm. Loth. 294.

Lagerlappen, namentlich in der Mitte des Lagers, mit krausen, zurückgeschlagenen, sorediösen Rändern, die Sorale auf dem Lager größer, dicht stehend und ineinanderlaufend.

An Ulmen bei Hengstforde bei Apen, an Eschen und Buchen im Rehagen.

*P. tiliacea* (Hoffm.) Ach. Beitr. p. 452; Nachtr. 3, p. 486; 4, p. 587; Ostfr. Nachtr. p. 489.

Ezs.: Migula Krypt. exs. 64, Elenkin L. Fl. Rossiae 6.

Lager kreisförmig, ziemlich derb, häutig, angedrückt, mit fast dachziegelartig liegenden buchtigen, gekerbten Lappen, blaß graugrün bis bleifarbig, wie bereift aussehend, wohl mit rauhen Isidien, aber ohne eigentliche Sorale, K + kräftig gelb, Markschicht durch C sofort leuchtend rot. Unterseite bräunlich, dicht schwarzfaserig. Apothezien flach, rötlichbraun, Rand dünn, wellig, meist leicht gezähnt. Sporen 7—12 × 5—7 μ, Pycnoc. durchweg 7—8 × 1 μ, spindelförmig oder leicht keulig.

Zerstreut an freistehenden Bäumen; steril an Linden an der Straße zwischen Delmenhorst und Deichhorst, auf den Wurzeln einer alten Buche bei Lastrup, an Linden bei dem jüdischen Begräbnisplatz in Wildeshausen, an Linden auf dem Kirchhof in Wildeshausen, Eichen bei Lohne, an Straßenbäumen zwischen

---

[1]) Vgl. Georg Bitter, Ueber das Verhalten der Krustenflechten beim Zusammentreffen ihrer Ränder. Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik, XXXIII, Heft 1, p. 118.

Drochtersen und Stade, alte Weide bei Dahlenburg, an Eichen in Hörne bei Balje (mehr scortea), c. ap. an Linden bei Celle (Noeldeke).

var. scortea Ach. Exs.: Harm. Loth. 282.

Lager, besonders in der Mitte, aber oft fast ganz bis zum Rande, dicht mit braunen Isidien bedeckt. Das Lager etwas dicker und weniger angepreßt, hell bleigrau, Reaktionen dieselben wie in der typischen Form.

An Eschen auf dem Kirchhof in Altenesch, an einer Esche im Mönchsgarten bei Lüneburg.

C. Irregulares Wainio, Z. p. 213.

Lager ungleichmäßig erweitert und unregelmäßig verzweigt, Ränder der Lagerlappen mehr oder weniger aufstrebend, Apothezien kurz gestielt, becherförmig.

*P. saxatilis* (L.) Ach.; P. saxatilis v. retiruga (DC.). Th. Fr. Scand. p. 114; Beitr. p. 452; Nachtr. 1, p. 222; Ostfr. Nachtr. p. 489; Neuw. p. 206; Nordfr. II, p. 277; Helgol. p. 272; II, p. 25.

Lager grau oder grünlichgrau, netzartig geadert, meist mit Isidien besetzt, Lager K + gelb, Mark K + gelb, in rot übergehend, die Markschicht schimmert, wenn das Lager mit Kalilauge befeuchtet wird, rot durch; Lappen unregelmäßig bogig zerteilt, an den Enden ausgeschweift, Unterseite schwarz, dicht schwarzfaserig. Apothezien tief schüsselförmig, Scheibe braun, Rand körnig eingeschnitten oder mit Isidien besetzt. Sporen 18—20 $\times$ 10—12 $\mu$, Pycn. nicht selten, auch auf den Isidien, sie enthalten zylindrische, etwas keulenförmige, oder spindelförmige, in der Mitte leicht verdünnte Pycnocon., 6—7 $\times$ 1 $\mu$.

Steril häufig an Bäumen, Steinen, auf altem Holze; fruchtend in den geschlossenen Waldungen hier und da.

f. munda Schaer. Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 198.

Lager ohne Isidien, Lappen freier.

Hin und wieder an Baumrinde und auf Steinen, z. B. Hünengrab im Barmbecker Forst, Leitstade.

f. opaca Sandst.

Thallus opacus, albidegriseus, rigidus, laevis, laciniae magis rotundatae, reticulatione deficiente, in parte media valde isidiosae. Physciae pityreae Ach. nonnihil similis.

An Buchen im „Brook“ bei Garnholz; bei den 7 Steinhäusern.

f. furfuracea Schaer. Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 198; f. Aizonii Del., Oliv. Exp. I, p. 124.

Exs.: Rabh. Lich. eur. 350: var. isidioidea.

Lager fast ganz mit dichtstehenden Isidien bedeckt, abgeriebene Stellen röten sich im Herbar.

Häufig.

f. microphylla Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 198, Taf. 12, Fig. 12.

Lagerlappen schmäler und kürzer, dachziegelartig liegend.

Auf Granit der Steindenkmäler bei Holzhausen, Visbecker Bräutigam, Bruneforth bei Stavern.

*P. sulcata* Taylor. Nyl. Flora 1869, p. 292; Nachtr. 2, p. 318; 4, p. 587; Ostfr. Nachtr. p. 489; Neuw. p. 206 (unter P. saxatilis), Nordfr. II, p. 277; Helgol. p. 272; II, p. 25. P. saxatilis, β. sulcata (Tayl.) Nyl. Th. Fr. Scand. p. 114.

Exs.: Arn. Mon. 335.

Lager weißlich, ins aschgraue oder bleigraue spielend, netzaderig, mit länglichen, flachen, grauen Soralen besetzt, ohne Isidien. Reaktion wie bei P. saxatilis, Unterseite schwarz, dicht schwarzfaserig, Apothezien selten, sonst wie P. saxatilis.

Steril überall an Rinden, mehr an freistehenden Bäumen, an Steinen, auf Holz, auf Dachziegeln, an Sandsteinplatten der Kirchhöfe und Brückenmauern, auf Reitdächern, auf bloßem Dünensande.

*P. omphalodes* (L.) Fr. var. panniformis Ach.; Beitr. p. 452; Nachtrag 4, p. 588; P. saxatilis omphalodes (L.) Th. Fr. Scand. p. 114.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 1552, Harm. Loth. 299, Arn. exs. 1647, 1647b.

Lager aus fiederspaltigen, schmalen, dicht dachziegelförmigen, fast krustenförmig gedrängten Lappen bestehend, bronzefarbig oder dunkel blaugrau, Reaktionen wie bei P. saxatilis, Unterseite dicht schwarzfaserig, am Rande von oben sichtbar. Apothezien krugförmig, kupferbraun (Harm. Loth. 299). Rand dick, grob gezähnt. Sporen 12—15 × 6—7 μ. Die Lagerlappen sind bei dieser Art glatt, glänzend, mit schwacher Netzaderung, auch wohl, besonders unter dem Einfluß des Schattens, mit angedeuteten Papillen.

Sekt. Amphigymnia (Wainio), Hue Z. p. 213.

Lager weiß, grau bis gelblich, Unterseite gegen das Zentrum mit Rhizinen besetzt, am Rande weithin nackt oder nur am Rande selbst mit Zilien versehen. Apothezien mehr oder weniger gestielt.

A. Lager gelb.

*P. cylisphora* (Ach.) Wainio. P. caperata (L.) Ach. Beitr. p. 451; Nachtr. 1, p. 222; Ostfr. Nachtr. p. 488; Neuw. p. 206.

Lager ansehnlich, derbhäutig, kreisförmig ausgebreitet, wellenförmig gefaltet, mit runzeligen, etwas dachziegelförmigen, buchtig abgerundeten Lappen, etwas feinrissig, mit Soralen auf dem Lager und am Rande, im Zentrum oft ganz sorediös, Unterseite schwarz, nach der Mitte zu warzigrauh und mit Haftfasern, am Rande heller und glatter. K $\pm$ gelb, C $\mp$, K (C) + rötlich. Apothezien braunrot, am Rande gekerbt und pulverig

aufgelöst, nicht immer fruchtend. Sporen durchweg 17 × 7 μ, Pycn. wie die der P. conspersa aussehend, Pycn. 5,5—7 × 0,7—8 μ, etwas keulig-spindelförmig, in der Mitte leicht verdünnt.

Häufig, aber bei uns bis jetzt nur steril gefunden, an Bäumen, auf bloßer Rinde und über Moosen an altem, morschem Holz, auf nacktem Gestein und Moose überkleidend, an dem Granit einiger schattig liegender Steindenkmäler, auf Reitdächern. An Buchen im Rehagen mit Abrothallus microspermus Tul.

B. Lager weißlich bis grau.

*P. perlata* Ach. Beitr. p. 452; Nachtr. 1, p. 222.

Exs.: Arn. Mon. 82, 284, Arn. exs. 1151b, Migula Krypt. exs. 90, Rabh. Lich. eur. 912.

Lager kräftig, kreisrund, aschgrau oder etwas ins blaugrünliche spielend, K färbt das Lager und die Markschicht kräftig gelb, C —. Lappen abgerundet, mit wellig verbogenen, aufsteigenden Rändern, die meist mit kräftigen, weißgrauen Soralen besetzt sind; auch auf dem Lager, namentlich in der Mitte, Sorale. Die Unterseite ist glänzend bräunlich oder schwarz, am Rande heller, Haftfasern verkümmert, bei einigen Formen ist der Rand mit langen, schwarzen Wimpern besetzt. Apothezien bei uns nicht beobachtet, sie sind groß, schüsselförmig, dunkelrotbraun, mit dünnem, ungeteiltem Rande. Sporen 10—17 × 7—12 μ, Pycnoconidien 5—6 × 1 μ, spindelförmig.

Häufig in Waldungen an Bäumen aller Art, gern an Buchen in den ammerländischen Waldungen, auch auf Efeu übersiedelnd, auch an Obstbäumen hier und da.

Gattung **Cetraria** Ach., Z. p. 214.

Lager blattartig oder strauchartig, beiderseits berindet, die Protococcus-Gonidien gehäuft unter der oberen Rinde. Apothezien randständig, schief aufsitzend, am Lager berandet. Scheibe mit dem Lager nicht gleichfarbig. Hypothezium hell, unter demselben manchmal Gonidien, Paraphysen einfach selten verzweigt und verbunden, gegliedert, Schläuche 6—8sporig, Sporen farblos, einzellig, Pycnoc. ellipsoidisch, keulig, nadelförmig, biskuitförmig oder zylindrisch, gerade.

Sekt. Platysma (Stitzbg.) Nyl., Z. p. 215.

Lager blattartig, gelappt, Lappen klein, niederliegend oder aufstrebend, Markschicht solid.

A. Lager weißlich bis grau.

*C. glauca* (L.) Ach. Platysma glaucum (L.) Nyl. Sandst. Beitr. p. 450; Nachtr. 1, p. 222; 2, p. 318; 4, p. 586; Ostfr. Nachtr. p. 489; Neuw. p. 206; Nordfr. II, p. 277.

Exs.: Arn. Mon. 282, Harm. Loth. 253.

Lager buchtig, eingeschnitten, blattartig, graugrün, glatt, mit aufsteigenden Lappen, die Rinde geschlitzt, gekerbt, ganzrandig oder sorediös. K +, Hyphen der Markschicht amyloidhaltig (J +). Unterseite schwarz, nach dem Rande zu blasser, oft ganz hell, einzelne zerstreute Haftfasern. Apothezien an den Rändern, mit braunem feingezähntem Rande (bei uns steril), Sporen 7—9 × 4—5 μ.

Häufig an altem Holze, an Föhren, Brücken an den Landstraßen, an Krüppeleichen in der Heide, eine Form mit flachen, glatten Lappen an Calluna, einzeln auch auf Granit, auf Reitdächern.

f. fusca Flot. Koerb. Syst. p. 46.

Exs.: Rabh. Lich. eur. 403.

Lager gebräunt, dichtlappig, aufsteigend, fast vom Aussehen der Cetraria ulophylla Ach., schon durch die Aetzkalireaktion zu unterscheiden.

An Holzwerk in Zwischenahn.

f. ulophylla Wallr. Koerb. Syst. p. 46; servediosa Leight. Oliv. Exp. I, p. 105.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 1366.

Lappenenden gekräuselt, stark mit Soralen besetzt, auch auf dem Lager, besonders in der Mitte, Sorale.

Häufig, bei uns meist die holzbewohnende Pflanze.

*C. diffusa* (Web.) Nyl. Sandst. Beitr. p. 453; Nachtr. 4, p. 586; Ostfr. Nachtr. p. 489; Imbricaria aleurites (Ach.) Koerb. Syst. p. 73; Parmeliopsis placorodia (Ach.) Nyl. Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 210.

Exs.: Arn. Mon. 223, 224, 281, Imbricaria aleurites Ach. Harm. Loth. 322, Elenkin L. Fl. Rossiae 10.

Lager dünnhäutig, angepreßt, gern kreisrund, weißgrau, in der Mitte und oft bis auf die gekerbten Endlappen staubig sorediös aufgelöst, grau bis rötlichbraun, K + kräftig gelb, auch die Markschicht. Unterseits hellbräunlich, wenig Haftfasern, Apothezien, wenn vorhanden, gehäuft, rotbraun, der Rand dünn, von der umgebogenen Unterseite her staubig, sitzend oder kurz gestielt, Sporen 6—9 × 4—5 μ.

Steril nicht selten an Föhren, an altem Holze, zerstreut an Calluna im Richtmoor und Ostermoor; fruchtend an altem Holze der Aue am Zwischenahner Meer, Röm. leg. Jaap.

B. Lager braun bis schwärzlich.

*C. saepincola* (Ehrh.) Koerb. Syst. p. 46; Nachtr. 2, p. 318; 4, p. 586; C. saepincola (Ehrh.) Ach., a. nuda Schaer, Th. Fr. Scand. p. 107.

Exs.: Arn. exs. 1173, Zahlbr. Krypt. exs. 870, Migula Krypt. exs. 33.

Das Lager bildet kleine, knäuelige Rosetten, olivengrün bis kastanienbraun, K — das Mark J —, Unterseite heller,

Apothezien üppig, geknäuelt und das Lager fast verdrängend, Scheibe braun, flach, oder gewölbt, der Rand zurückweichend. Sporen 6—10 × 5—6 μ.

In den Heidegegenden, z. B. Osenberge, Ahlhorner Heide, beim Baumweg, häufig an dünnen Birkenzweigen, auch an Kiefern, Lärchen, noch häufiger im Lüneburgischen. Gern an den mehr freistehenden Birken an den Waldwegen und am Waldesrande.

Exs.: Arn. exs. 1646. An dünnen Birkenzweigen im Wäldchen beim Bahnhof Jarlingen.

Zw. L. 1182. Von demselben Fundort.

*C. ulophylla* (Ach.) Nyl. Flora 1869, p. 442; Beitr. p. 450; Nachtrag 1, p. 221; 2, p. 318; 4, p. 586; Ostfr. Nachtr. p. 489; Neuw. p. 206; Nordfr. II, p. 277; C. saepincola f. chlorophylla (Humb.) Schaer. Th. Fr. Scand. p. 107.

Exs.: Harm. Loth. 245; Zahlbr. Krypt. exs. 1246, Cetraria chlorophylla Humb., Migula Krypt. exs. 94.

Lager dem von C. glauca ähnlich, gern rosettenartig rund, aber auch streckenweise ausgedehnt, aufstrebend, mit wellig krausen Lappen, olivengrün bis braun, glänzend, starr, am Rande sorediös, unten heller, zerstreute helle Haftfasern, Lager K —. Markschicht J —. Bei uns nur steril.

Exs.: Zw. L. 1183. An Holz eines alten Zaunes auf Baltrum (nicht in Zwischenahn, wie auf der Kapsel angegeben ist).

Sekt. Eucetraria Koerb., Z. p. 215.

Lager braun.

*C. islandica* (L.) Ach. Beitr. p. 450; Nachtr. 1, p. 221; 3, p. 485; 4, p. 586; Nordfr. p. 122.

Exs.: Migula Krypt. exs. 32.

Lager trocken knorpelig hornartig, aufrecht, bis 12 cm hoch, vasenförmig wachsend, aus schmalblättrigen, rinnenförmig eingerollten Lappen bestehend, glänzend olivgrün bis dunkelkastanienbraun, oft ganz schwarz, am Grunde stellenweise rötlich, gabelspaltig, dornig gewimpert, die Unterseite heller, mit fleckartigen, weißen Einsenkungen. K —, C —. Bei uns steril, Apothezien der Vorderseite der Lappen angeheftet, groß, braun, Sporen 9—10 × 4—5 μ.

Steril, zerstreut, aber wo sie vorkommt, gewöhnlich in größerer Menge, in den Osenbergen, dem Kehnmoor, Richtmoor, bei Jührden, Heidmühle, bei Löningen und Lindern etc.; im Lüneburgischen häufiger; Föhr.

f. subtubulosa Fr., L. E. p. 37.

Exs.: Migula Krypt. exs. 79, Harm. Cat. Lich. Lorr., Taf. 10, Fig. 7.

Lappen beträchtlich schmäler, röhrig eingerollt, im ganzen kleiner.

Am Eingang zum Baumwald Dalle, Celle, von Dr. Timm gefunden.

Sekt. Cornicularia (Schreb.) Stzbg., Z. p. 256.

Lager strauchig, aufrecht, Lagerabschnitte zylindrisch, Markschicht ausgehöhlt.

*C. aculeata* (Schreb.) Fr. Beitr. p. 450; Nachtr. 1, p. 221; 2, p. 318; Ostfr. Nachtr. p. 489; Nordfr. II, p. 277. C. spadicea-acanthella Ach., Univ. p. 612.

Exs.: Zw. L. 222b, Harm. Loth. 237.

Lager aufrecht oder wirr kriechend, stark verzweigt, rasenförmig, trocken sehr brüchig, Stämmchen und Aeste rundlich oder etwas flach gedrückt oder unregelmäßig kantig, glänzend braun bis kohlschwarz (in sonniger Lage wie verbrannt aussehend), borstig gewimpert, innen hohl werdend, Apothezien gleichfarbig, mit borstig wimperigem Rande. Sporen 6—8 × 4 μ, Pycnocon. elliptisch-walzig, 3—4 × 1—1,2 μ.

Auf sterilem Sande — Flugsand der Heiden und Dünen — auf Heide und Moorboden überall, nicht gerade überall fruchtend, vereinzelt und mehr zufällig auf altem Holze, auf Steinen und auf Reitdächern.

*C. stuppea* Flot. Zopf, Liebig's Annalen 336, p. 64; C. aculeata var. muricata (Ach.) Univ. p. 612; Nachtr. 1, p. 221; 4, p. 586; Ostfr. Nachtr. p. 489; Nordfr. II, p. 277. C. acul. a. alpina Schaer.

Exs.: Arn. Mon. 1464, Zw. L. 222 (wird C. stnppea sein).

Lager meist als dicht gedrängte, eng verzweigte, aufrechte, polsterartige Rasen auftretend, Stämme und Aeste im allgemeinen zarter, nicht so stark bewimpert, innen wergartig erfüllt.

Bei uns fast ebenso häufig wie C. aculeata, stellenweise noch überwiegend, frisch fruchtend.

C. aculeata und stuppea sind in ihren Stoffwechselprodukten verschieden. Vgl.: Zopf l. c. und Hesse, Beitr. zur Kenntnis der Flechten etc., Journal f. prakt. Chemie, Band 83, 1911, p. 73—80.

## Familie **Usneaceae** Z. p. 216.

Lager strauchartig, aufrecht, hängend oder niederliegend (bei unseren Gattungen), mit einer Haftscheibe oder mit spärlichen Rhizinen befestigt, allseitig berindet, Protococcus-Gonidien, Apothezien kreisrund, scheiben- oder schüsselförmig, sitzend oder fast gestielt, vorm Lager berandet, Schläuche 1—8sporig, Sporen farblos, ein- oder zweizellig (bei unseren Gattungen).

### Gattung **Evernia** Ach., Z. p. 217.

Lager strauchig, aufrecht oder hängend, mit einer Haftscheibe an die Unterlage befestigt, Markschicht aus unregelmäßig verlaufenden Hyphen gebildet, spinnwebig. Gonidienschicht unter der oberen Rinde, Apothezien seiten- oder fast endständig, vom Lager berandet, Scheibe mit dem Lager nicht gleichfarbig, Hypothezium farblos, unter demselben Gonidien. Paraphysen dick, gegliedert, unverzweigt, Pycnocon. nadelförmig, gerade.

*E. prunastri* (L.) Ach. Beitr. p. 451; Nachtr. 1, p. 222; Ostfr. Nachtr. p. 489; Neuw. p. 206; Nordfr. II, p. 277; Helgol. p. 272; II, p. 25.

Exs.: Zw. L. 748, Arn. exs. 1019 b, Arn. Mon. 219, Migula Krypt. exs. 7, Flag. 202, Harm. Loth. 257.

Lager aufrecht oder hängend, mit einer Haftscheibe an der Unterlage befestigt, bandförmig, grau oder grünlich bis bläulichweiß, wiederholt gabelästig. Enden gabelig, linear. Lappen netzartig grubig, meist nach unten umgerollt, am Rande fast stets mit Soralen, aber auch auf dem Lager. Unterseite meist heller; Lager K + grünlichgelb, Unterseite kräftiger gelb. Apothezien seitenständig, fast gestielt, Scheibe braunrot, Rand schmal, unversehrt oder servediös, Sporen 10 × 5 μ.

Ueberall an Bäumen, Sträuchern, an altem Holze, auf bloßer Erde an Wällen und auf Dünensand, an Efeu, auf Reitdächern, an harter Thelephora, an abgefallenen und lebenden Larix- und Tannenzapfen, auf Eisenschlacken bei Augustfehn, selten fruchtend: c. ap. an jungen Eichen im lichten, jungen Föhrenwalde bei Neuenwalde, ebenfalls an unterständigen Eichen im Flögelner Holz bei Bederkesa.

Eine Form mit schlanken, schmalen, eingerollten, beiderseits gleichfarbigen Lappen — conf. Arn. Mon. 219 — „pl. gracilior, junior, non gracilis Ach.“ — an Calluna im Kehnmoor und an Föhren bei Torsholt.

f. sorediifera Ach., L. Univ. p. 443; Nachtr. 4, p. 586.

Exs.: Arn. Mon. 220, Zahlbr. Krypt. exs. 246.

Lager stark servediös, die Sorale kräftig, weiß, ineinanderlaufend.

Besonders schön an einem Scheunentor bei Habbrügge (vgl. Zopf, Beibl. bot. Zentralblatt, Bd. XIV, Heft I, p. 117). Auch sonst häufig im Gebiet, auch auf den Inseln.

f. isidiosa Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 185.

Exs.: Harm. Loth. 257.

Lager mit knolligen oder verlängerten gehäuften Isidien besetzt.

An Buchen in den Gristeder Waldungen, an Planken in Ofen etc.

*E. divaricata* (L.) Ach. Sandst. Beitr. p. 451.

Ein steriles Exemplar ist im Trentepohlschen Herbar in Oldenburg enthalten unter E. prunastri (bei Jever, Dr. H. Koch). Das Lager hängend, Lappen schmal bandförmig, schlaff, weißgrau, verworren ästig, Rindenschicht gliederig rissig.

## Gattung **Alectoria** Ach., Z. p. 219.

Lager hängend, niederliegend oder mehr oder weniger aufrecht, mit einer Haftscheibe befestigt, zumeist stark verlängert, stielrund oder etwas abgeflacht, allseitig gleichmäßig berindet. Rinde hornig. Markschicht aus längs laufenden Hyphen zusammengesetzt. Apothezien seitenständig, vom Lager berandet, Rand nackt oder bewimpert, Hypothezium hell, einer Gonidienschicht auflagernd, Paraphysen

verzweigt und verbunden, Schläuche 4—8 sporig, Sporen einzellig, farblos oder bräunlich. Pycnoc. kurz, gerade, an ihren beiden Spitzen etwas verdickt.

Sekt. Bryopogon (Link.), A. Zahlbr.

Lager hell oder dunkel, Markschicht ohne Lücken oder ausgehöhlt, Schläuche 8sporig, Sporen farblos.

*A. jubata* (L.) Nyl., Sandst. Beitr. p. 451; Nachtr. 1, p. 222; 4, p. 587; Ostfr. Nachtr. p. 489; Nordfr. II, p. 277.

Exs.: Flag. 201, Kerner Austr. Hung. exs. 1940. Arn. exs. 1601 a, b, c, 1801.

Lager fadenförmig, geschmeidig, hängend oder niederliegend, grau, bräunlich bis braunschwarz, glatt, wiederholt gabelästig, K —, ohne oder mit Soralen. Bei uns steril, wohl aber ab und zu mit kleinen fleischfarbenen Pseudo-Zephalodien. Die Apothezien seitenständig, schüsselförmig, Sporen 6—8 × 4—5 μ.

Häufig an altem Holze, auf dem Granit der Hünengräber, an Bäumen, besonders gern an den Birken der Landstraßen, auf bloßer Erde an Erdwällen in Rostrup.

f. chalybeiformis Ach. Exs.: Harm. Loth. 262.

Unwesentliche Form mit kräftigerem, kürzerem, kohlschwarzem oder schwarzbraunem Lager. An Holzwerk, auf Steinen.

f. sorediifera Arn. = f. sorediata Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 178.

Exs.: Arn. exs. 1602.

Mit reinweißen Soralen dicht besetzt.

An Birken bei Damme und anderweit mit der glatten Form.

f. subcana Nyl. Stitzbgr., Die Alectorienarten etc., Annalen Hofm. VII, 3, p. 129.

Exs.: Zw. L. 347, Arn. exs. 1247, Kerner Austr. Hung. 1207.

Lager hängend, zart, hellgrün, K —.

An Föhrenzweigen im Barmbecker Forst, Lüneb.

*A. implexa* (Hoffm.) Nyl. Nachtr. 4, p. 587.

Exs.: Arn. exs. 1143, A. jubata f. implexa Hoffm. Arn.

Lager graubraun oder aschgrau, K + gelb. Von A. jubata kaum anders, als durch die Aetzkalireaktion zu unterscheiden.

An Birken bei Oerbke, Lb., steril, im Baumweg bei Lethe, im Kehnmoor an Calluna.

var. cana (Ach.) Nyl. Hue Add. p. 39; Stitzbgr., Alector. Annal. Hofm. VII, 3, p. 131.

Exs.: Arn. exs. 1802b, Arn. Mon. 81.

Lager hängend, zart, hellgrau, ohne Sorale, K +.

An Föhrenzweigen im Barmbecker Forst (Sandst. Nachtr. 4, p. 587 unter A. implexa (Hoffm.) Nyl.).

### Gattung **Ramalina** Ach., Z. p. 220.

Lager strauchartig, aufrecht oder hängend, mit einer Haftscheibe an die Unterlage befestigt, verzweigt, ausnahmsweise fast blattartig, allseitig berindet, Rinde knorpelig, nach innen meist

von einem mechanischen Gewebe verstärkt. Sorale nicht selten. Apothezien end- oder seitenständig, Gehäuse berindet, Gonidien und Mark einschließend, Hypothezium hell, der Markschicht aufliegend, Paraphysen verklebt, einfach, Schläuche 8sporig, Sporen farblos, 2-, ausnahmsweise 4zellig. Pycnoc. kurz, walzig oder zylindrisch, gerade.

Sekt. Euramalina Stitzbg., Z. p. 222.

Rinde aus verzweigten, dickwandigen, in der Richtung der Längsachse verlaufenden Hyphen gebildet, mechanisches Gewebe entwickelt. Behälter der Pycnoconidien hell, ausnahmsweise schwarz und halbkugelig.

Untersektion Myelopoea Wainio, Z. p. 222.

Markschicht spinnwebig, das Innere des Lagers ausfüllend oder nur einzelne Lücken freilassend.

Compressiusculae Wain. Z. p. 222: Lagerabschnitte abgeflacht oder zweischneidig, Lagerabschnitte mittellang, gewöhnlich breit, längsrandig, mitunter rinnenförmig. Sporen zweiteilig, wasserhell, bei unseren Arten Lager und Mark K —.

*R. farinacea* Ach., L. Univ. p. 605; Beitr. p. 450; Nachtr. 1, p. 221; 2, p. 318; Ostfr. Nachtr. p. 489; Neuw. p. 206; Nordfr. II, p. 276; Helgol. p. 272; II, p. 25; R. farinacea —* intermedia Nyl.

Exs.: Harm. Loth. 214, Arn. exs. 1720 a, b, Arn. Mon. 506.

Lager aufrecht oder hängend, glänzend, netzadrig-längsfurchig, Lageräste verhältnismäßig schmal, gabelästig, am Rande mit zahlreichen, elliptischen, weißen Soralen besetzt, Apothezien selten, Sporen gerade oder kaum merklich gebogen, länglich-elliptisch, 12—14 $\times$ 4 μ.

Verbreitet an allerlei Bäumen und Sträuchern, auch an altem Holze, an Mauerwerk. Auf den Inseln gern an Hippophaë, entblößten Wurzeln von Salix repens, auf bloßem Dünensand. Sehr veränderlich in der Länge und Stärke, an den Eschen und Weiden in der Marsch kräftige, schopfige, bis 10 cm lange Büschel, graugrün = f. pendulina Ach.; an Gesträuch, besonders auf den Inseln, kurze, zarte, sparrige Lager, gelblich, fast ohne Sorale (mehr jugendliche Pflanze) = minutula Ach.; einzelne, kräftige, gleichhoch gipfelige Lager mit großen, endständigen Soralen, an R. fastigiata erinnernd = f. phalerata Ach., Hue Add. p. 311.

Fruchtend im Gebiet nur in einem Stück bei Etzel (Ostfr.) gefunden, der fruchtende Ast vom Aussehen eines R. fastigiata-astes und am Grunde kräftiger, steriler Aeste aus der Haftscheibe hervorgesprossen — Knospenmutation — wie sie auf der Tafel V in Svensk Botanisk Tidskrift, 1907, Band 1, abgebildet ist: Rutger Sernander, om några former för art och varietets bildning hos lafvarne; disharmonische Sprossung bei Birger Kajanus, Morphologische Flechtenstudien, Arkiv för Botanik, Band 10, Nr. 4, p. 33.

*R. fraxinea* (L.) Ach. Beitr. p. 449; Ostfr. Nachtr. p. 489; Neuw. p. 205; Nordfr. II, p. 276; Helgol. p. 272; II, p. 25.

Exs.: Harm. Loth. 216, Zahlbr. Krypt. exs. 1665, Elenkin L. Fl. Rossiae 12.

Lager netzadrig-grubig, starr, graugrün bis weißlichgrün, meist hängend, unregelmäßig geschlitzt, flach, breit bandförmig, stark fruchtend, Apothezien zerstreut, mit flacher Scheibe und erhabenem Rande. Sporen länglich-elliptisch, bohnenförmig, gekrümmt, 12—16 × 5—6 μ. Pycn. runzelige Warzen bildend, Pycnoc. walzig, mit abgerundeten Enden, die im mikroskopischen Bilde dunkler erscheinen, 4—5 × 1 μ.

Ueberall an freistehenden Bäumen, besonders schön an Eschen, Weiden und Pappeln in der Marsch, formenreich; lang bandförmig, 3—6 mm breit, reichlich mit Apothezien besetzt oder auch ganz frei davon, wie in Zahlbr. Krypt. exs. 1665 = f. taeniaeformis Ach., oder mit langen, sehr breiten (20—50 mm und darüber) Lagerlappen = f. ampliata Ach.

Die Bildungsabweichung, die in Svensk bot. Tidskr., Band I, beschrieben und auf Tafel IV abgebildet ist: Rutger Sernander, s. oben: die eine Seite längsnervig, die andere quernervig, ist hier öfters an gut entwickelten Lappen der f. ampliata anzutreffen.

Zur var. calicariformis Hue Add. p. 32, die das Aussehen der R. calycaris (Hoffm.) Fr. hat, aber stark bohnenförmig gekrümmte Sporen besitzt, die 10—12 × 4 μ messen (calyc. hat gerade Sporen, 10—16 × 5—7 μ) gehören wohl die in Sandst. Nachtr. 1, p. 221 verzeichneten Funde von Helle und Etzel. Die echte R. calycaris kommt anderwärts manchmal in einzelnen Stücken zerstreut vor und wird zweifelsohne auch bei uns zu finden sein. Das Stück in Trentepohls Herbar in Oldenburg ist möglicherweise echt. Vergl.: Birger Kajanus, Morphol. Flechtenstudien, Arkiv för Botanik, Bd. 10, Cap. Konstruktionsvariationen.

*R. populina* (Ehrh.) Wainio. R. fastigiata (Pers.) Ach. Beitr. p. 449; Nachtr. 2, p. 317; Ostfr. Nachtr. p. 489; Neuw. p. 206; Nordfr. II, p. 276; Helgol. p. 272; II, p. 25.

Lagerlappen kurz, aufrecht, gleichhoch gipfelig, bandförmig oder röhrig aufgeblasen, geglättet oder längsnervig, mit dem Anschein nach endständigen Apothezien, meist reichlich fruchtend. Vergl.: Birger Kajanus, Morphol. Flechtenstudien, Arkiv för Botanik 1911, Bd. 10, H. 4, p. 26.

An Bäumen, namentlich freistehenden, überall, am schönsten in der Marsch; auch an altem Holze.

An altem Holze und Mauerwerk zerstreut eine f. conglobata Laur., Hue Add. p. 32, mit niedrigem, gedrängtem, polsterartigem Lager, die Endlappen blasig aufgetrieben.

*R. pollinaria* Ach. Beitr. p. 449; Nachtr. 1, p. 221; 2, p. 317; 3, p. 485; 4, p. 585; Ostfr. Nachtr. p. 489; Nordfr. II, p. 276.

Brandt, Beitr. zur anat. Kenntnis der Flechtengattung Ramalina, p. 25.

Exs.: Kerner Austr. Hung. exs. 1943, Zw. L. 827, Arn. Mon. 3, 305 (f. minor).

Lager aufrecht, bandförmig, schmallappig, zusammengedrückt, längsgefurcht, graugrün, mit vereinzelten Lochbildungen, am Rande gezackt oder zerrissen, mit kleinen grauweißen Soralen, die aber manchmal fehlen. Apothezien bei uns nicht angetroffen.

An Gemäuer der Mühlen in Zwischenahn, Edewecht, einer Hauswand in Nahrendorf, conf. Zw. L. 827 und Kerner 1943 mit bandförmigen, schlanken, zerschlitzten Lappen.

Exs.: Zw. L. 1161. An der Backsteinmauer einer Scheune in Querenstede, Old.: R. pollinaria Ach., Nyl.!

Diese durch die Zw. L. verteilte Form erinnert stark an R. evernioides Nyl., Zw. L. 1139: einblättrig, breitlappig, flach oder in kleinen aufrechten Rasen, lederbraun, netzadrig runzelig, mit wenigen reinweißen Soralen, am Rande die oft von unten her umgerollte Seite sorediös aufgelöst, steril. Man trifft diese Form an fast allen alten Kirchen des Küstenstriches und der Inseln, z. B. Bardewisch, Stuhr, Hasbergen, Altenesch, Schortens, Wiarden, Oldorf, Hohenkirchen, Cleverns, Middoge, Waddewarden, Sillenstede, Eckwarden, Tossens, Langwarden, Blexen, Repsholt, Horsten, Nesse, Burhave etc. Sylt, Föhr (einmal fruchtend an der Nicolaikirche auf Föhr).

*R. strepsilis* (Ach.) Zahlbr. R. polymorpha Ach.; Beitr. p. 449; Nordfr. II, p. 276.

Exs.: Arn. exs. 1746. Zw. L. 867, Harm. Loth. 218, Migula Krypt. exs. 96. R. polymorpha var. capitata Ach., Nyl

Lager aufrecht, kurzstrauchig oder dicht rasenförmig, starr, 1—2 cm hoch, blaß gelbgrünlich, Aeste zusammengedrückt, bandförmig, tief, längs gefurcht, mit endständigen Soralen. Bei uns ohne Apothezien, aber mit Pycn.: Pycnoc. 4—5 $\times$ 1,2 $\mu$, walzig, an den Enden abgerundet, die im mikroskopischen Bilde dunkler erscheinen. Sorale bei unserer Pflanze schlecht entwickelt.

Auf Granit des Hünengrabes bei der Pipinsburg zwischen Sievern und Holßel, Granit bei Keitum auf Sylt, bei Kampen und an der Kirche in Keitum.

*R. ligulata* (Ach.). Brandt, Beiträge zur anatomischen Kenntnis der Flechtengattung Ramalina p. 17.

Exs.: Arn. exs. 1574.

Lager aufrecht, wenig verzweigt, mit starren, stark zusammengedrückten, gefurchten, durchlöcherten, gestreckt zungenförmigen Aesten. Sorale flächenständig, von spindeligem oder elliptischem Umriß, Apothezien hier nicht gefunden..

Auf Granit des Hünengrabes bei der Pipinsburg, auf den Decksteinen des Steindenkmals zwischen Wanhöden und Midlum, genau zu Arn. exs. 1574 passend.

Gattung **Usnea** (Dill.) Pers., Z. p. 223.

Lager strauchig oder fädlich, aufrecht oder hängend, mit einer Haftscheibe an der Unterlage befestigt, Lageräste drehrund oder kantig, nackt oder mit Faserästchen, Rinde hornartig, brüchig, aus unregelmäßig oder fast wagerecht verlaufenden, verzweigten Hyphen gebildet, innere Markschicht hornig, Sorale häufig, höckerige Pseudozephalodien (ohne Gonidien), sitzen manchmal dem Lager seitlich auf. Apothezien kreisrund, schildförmig, berindet und vom Lager berandet. Hypothezium hell, unter demselben Gonidien. Paraphysen verklebt, verzweigt und gegliedert, Schläuche achtsporig, Sporen farblos klein, einzellig. Pycnoc. spindel- bis nadelförmig, selten zylindrisch, gerade.

*U. florida* (L.) Hoffm. Beitr. p. 450; Nachtr. 1, p. 221; 4, p. 585; Ostfr. Nachtr. p. 489; Neuw. p. 206; Nordfr. II, p. 276; U. barbata L. 1. florida (L.) Arn. Lich. Münch. p. 7.

Exs.: Arn. Mon. 216, Arn. exs. 1017, 1362, 1538, 1538 b, Zw. L. 566 b, 567 a—d, 819, — 565 e, 568 f. comosa Ach.

Lager stark verästelt, strauchig, aufrecht oder hängend, drehrund, glatt oder wenig rauh, graugrün. Apothezien groß, scheibenförmig, der Rand mit Fasern besetzt, Sporen $6-8 \times 4\ \mu$, einfach, wasserhell.

An Bäumen, besonders gern an Birken, am Stamm und an den Aesten und Zweigen, an altem Holze. Wird bei uns selten über 6—10 cm lang, mehr die aufrechte Form verbreitet, die in Zw. L. 565 e und 568 vorliegt, f. comosa Ach., herb., ferner kleine Formen, wie sie in Arn. exs. 1017, 1362, 1538 und 1538 b und Arn. Mon. 216 stecken. Häufig auch mit zahlreichen Soralen, wie in Arn. 1016 und Zahlbr. Krypt. exs. 1555 (sorediifera Arn. Münch. p. 8).

Fruchtet bei uns nicht häufig, z. B. Upjever, bei Oerbke, im Lüneburgischen häufiger, manchmal mit fleischfarbenen Pseudozephalodien.

*U. dasypoga* Ach. Nyl. Nachtr. 4, p. 586. U. barbata L. 2. dasypoga Ach., Arn. Lich. Münch. p. 8.

Exs.: Arn. Mon. 1, Zw. L. 566 a, 568.

Lager hängend, bei uns ca. 30 cm lang, im Gebirge bedeutend länger, gelblichgrün, kleinkörnig, mit kürzeren oder längeren Faserästchen besetzt.

Seltener, bei Oerbke an Birken, Föhren, bei den 7 Steinhäusern, steril.

*U. hirta* (L.) Hoffm. Beitr. p. 450; Nachtr. 2, p. 318; 4, p. 585; Ostfr. Nachtr. p. 489; Neuw. p. 206; Nordfr. II, p. 276.

Lager zwergig, 1—4 cm, starrer, dicht verzweigt, stark mit kurzen, geknäuelten, scharfen Faserästchen und staubigen oder rauhen Isidien besetzt.

Häufig, namentlich an altem Holze, Zäunen, Planken und an Bäumen, Gesträuch, Calluna, auf Reitdächern; fruchtet bei uns sehr selten.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 1052. An alten Zäunen bei Querenstede.

*U. ceratina* Ach. Nachtr. 1, p. 221; 4, p. 586.

Exs.: Harm. Loth. 230, Zahlbr. Krypt. exs. 1666.

Lager strauchig, hängend oder aufrecht, starr, etwas warzig rauh oder glatt, glänzend bläulichgrau oder schwarzgrau, im Herbar rotbraun werdend. Aeste gespreizt, spärlich mit Faserästchen besetzt, Rinde quer aufreißend.

An Sorbus im Urwald, Föhren in Rehagen, Buchen im Scharnebecker Holz.

## Familie **Caloplacaceae** Z. p. 226.

Lager krustig, einförmig oder am Rande gelappt (bei unserer Gruppe), mit Pleurococcus-Gonidien, in der Regel berindet. Apothezien vom Lager berandet oder nur ein eigenes gonidienloses Gehäuse besitzend. Epithezium körnig oder pulverig, zumeist Chrysophansäure enthaltend und durch Kalilauge purpur oder violett gefärbt. Paraphysen einfach, septiert. Schläuche normal 8sporig, Sporen farblos, polar-zweizellig oder 3—4zellig, mit fast linsenförmigen Zellfächern, die durch einen Isthmus verbunden sind, bei einigen Arten einzellig. Fulkren endobasidial (dadurch die einzelligen Arten von den Arten der Gattungen Lecidea und Lecanora zu unterscheiden, Zahlbr. p. 226), dicht gegliedert, Pycnoconidien kurz, gerade.

### Gattung **Blastenia** Z. p. 226.

Apothezien mit eigenem keine Gonidien einschließenden Gehäuse, biatorinisch oder lezideinisch.

#### Sekt. Protoblastenia A. Zahlbr. p. 226.

Sporen einzellig.

*B. rupestris* (Scop.) var. irrubata Ach.; Biatora rupestris var. irrubata Arn. Münch. p. 71; Lecanora irrubata Ach., Nyl. p. 50; Crombie Brit. Lich. p. 387; Sandst. Beitr. p. 458.

Exs.: Zw. L. 355, Harm. Loth. 510, Arn. Mon. 105.

Selten auf Backsteinen der Kirchhofsmauer in Zwischenahn. Unsere Pflanze stimmt genau zu Arn. Mon. 105 von Ziegeln der Kirchhofsmauer in Gräfeling bei München.

Lager dünn, weißlich, K —. Apothezien angedrückt, wenig gewölbt, etwas runzelig, fahl orangegelb, K + purpurrot, Hypothezium farblos, Paraphysen kurz, kräftig, die Schläuche ziemlich bauchig aufgetrieben. Sporen üppig, ungeteilt, 10—12 $\times$ 7—8 μ.

#### Sekt. Eublastenia A. Zahlbr. p. 222, Lecanora Beitr. etc.

Sporen zweizellig.

*B. ferruginea* (Huds.). Beitr. p. 457; Nachtr. 3, p. 486; 4, p. 590; B. ferrug. a genuina Koerb. Syst. p. 183.

Exs.: Arn. exs. 345a.

Lager ergossen, von verschiedener Dicke, meist runzelighöckerig, bläulichgrau oder aschgrau, auf bläulichem Vorlager,

K —. Apothezien von verschiedener Größe, manchmal gruppenweise gedrängt, dann mit eckig verbogenem Rande, die Scheibe tief orangerot bis fuchsrot, gewöhnlich ganzrandig, K +. Hypothezium farblos, Epithezium dick, körnig, goldgelb oder rotbräunlich, Paraphysen gegliedert, oben verdickt, Schläuche keulenförmig. Sporen elliptisch, durchweg bei uns 10—14 × 5—8 μ messend, daneben größere und kleinere in einer Frucht, polar-zweizellig ohne oder mit Verbindungsleiste. Pycnoc. keulig-walzig, 2,5—3,5 × 1—1,3 μ.

Sehr zerstreut an freistehenden Feldbäumen: Pappeln, Birken, Eschen, Eichen, Ulmen, Linden, weniger in geschlossenen Waldungen, schön an Eschen in den Waldungen bei Helle. Im Baumweg an Carpinus mit kleinen, hellen Apothezien auf sehr dünnem, gelblichem Lager = f. subflavens Lang, Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 272.

*B. teicholyta* Ach., Lich. Univ. p. 425; Lahm Westf. p. 65; Crombie Brit. Lich. p. 365; Sandst. Nachtr. 2, p. 320; 4, p. 590.

Exs.: Arn. Mon. 21, 274, 389, Arn. exs. 1378, B. arenaria Pers., Arn. Lich. Münch. p. 47.

Lager körnig-warzig, zum Teil aufgelöst, kreisrund, zusammenfließend, am Rande lappig, bläulichgrau oder weißgrau. K —, C —. Markhyphen nicht amyloidhaltig. Unsere Pflanze ist steril und so beschaffen, wie sie in den genannten Exiccaten vorliegt. Die Apothezien sonst meist dichtgedrängt, dunkelbraunrot, Sporen 14—18 × 8—10 μ, kräftig, mit dicker Verbindungsleiste zwischen den polaren Zellen, zu 6—8 im Schlauch.

An der Wasserseite der Brückenmauer des Sieltiefs vor Elsfleth nach Hammelwarden zu, auf Mörtel und Backsteinen, an der Kirchhofsmauer in Dahlenburg.

*B. obscurella* Lahm Westf. p. 66; Koerb. Par. p. 130; Th. Fr. Scand. p. 182: Caloplaca obscurella (Lahm) Th. Fr.; Beitr. p. 458; Nachtr. 4, p. 590; Ostfr. Nachtr. p. 486.

Exs.: Zw. L. 474.

Lager zart, kleiig-schülferig, graugrün, angefeuchtet grün. K —, Apothezien klein, mit braunroter oder schwärzlichbrauner Scheibe, die leicht gewölbt ist, und dünnem Rande. Das Epithezium wird durch K nicht gefärbt. Hypothezium farblos, in der Gonidienschicht ruhend, Paraphysen oben knotig verdickt, gegliedert, braun, Schläuche aufgeblasen keulig, Sporen 10—14 × 5—8 μ, mit oder ohne Verbindung zwischen den polaren Zellen. Pycnoc. walzig, 4 × 1—1,2 μ.

Selten, an entrindeten Stellen einer Pappel bei Oestringfelde, an Sarothamnus daselbst, am Fuße einer alten Weide auf Bekaans Hof auf Borkum-Ostland.

### Gattung **Caloplaca** Th. Fr., Zahlbr. p. 227.

Apothezien vom Lager berandet, lekanorinisch.

Sekt. Eucaloplaca Th. Fr. (Lecanora Sandst. Beitr. etc.).

Lager krustig, einförmig, unberindet, Sporen polar-zweizellig.

*C. cerina* (Ach.) Th. Fr. Beitr. p. 457; Nachtr. 4, p. 590; Nordfr. II, p. 277.

Exs.: Flag. 222, Migula Krypt. exs. 54, Zahlbr. Krypt. exs. 252.

Lager dünn, könig-warzig, oft verschwindend, grauweiß oder graublau, auf gut entwickeltem blauschwarzen Vorlager, K —, Apothezien sitzend, K +, mit wachs- bis dottergelber Scheibe, und dünnem, hellerem, bleibendem Rande, Hypothezium ungefärbt, Paraphysen oben gelb, Sporen 12—14 × 7—8 μ.

An freistehenden Feldbäumen zerstreut, gern an Weiden, Schwarzpappeln, Zitterpappeln. An Sarothamnus bei Barlage, Old., mit kleinen, zerstreuten Apothezien, die in den Astlöchern zu kleinen Gruppen vereinigt sind = f. dispersa Oliv. Exp. I, p. 229.

**C. chlorina* (Flot.). Beitr. p. 458; Nachtr. 3, p. 486; 4, p. 590; Ostfr. Nachtr. p. 490; Nordfr. II, p. 278

Exs.: Harm. Loth. 502, Arn. exs. 1550a.

Lager rissig gefeldert, dunkelgrün oder bläulich-graugrün, ohne deutliches Vorlager. Apothezien dunkler, Lager oft steril oder mit einzelnen zerstreuten Apothezien.

Auf überspülten Granitfindlingen am Zwischenahner Meer (Braders Grundstück), auf Granit am Fuße des Zwischenahner Kirchturms, an Backsteingemauer der alten Kirche in Ramsloh, Kirchhofsmauer in Rastede und in Ostenholz; Granit der Kirchhofsumwallung in Bliedersdorf, Stade. An einer Walfischrippe auf Borkum, auf Norderney auf Backsteinen an der Osterstraße, auf Sylt am Fuße einer Bewallung in Morsum.

*C. pyracea* (Ach.). Beitr. p. 458; Nachtr. 1, p. 225; 3, p. 487; 4, p. 591; Ostfr. Nachtr. p. 490; Neuw. p. 206; Nordfr. II, p. 278; Helgol. p. 273; II, p. 26.

Exs.: Arn. exs. 1521b, Arn. Mon. 294, Zahlbr. Krypt. exs. 251, Flagey 74, 75.

Lager sehr dünn, grau, körnig-leprös, auf grauweißem, strahligem Vorlager, K —. Apothezien klein, angedrückt, mit flacher oder leicht gewölbter Scheibe, dottergelb bis rötlichgelb, mit fast gleichfarbigem oder weißlichem, später meist verschwindendem Rande, K + purpurrot, farbloses Hypothezium auf der Gonidienschicht ruhend, Epithezium dick, körnig, goldgelb bis olivengrün, Schläuche keulig, Sporen zu 8, meist mit deutlicher Verbindungsleiste, einzelne mit einfacher Querteilung eingestreut, durchweg 12—14 × 6—7 μ.

An der Rinde freistehender Bäume, namentlich Pappeln, Schwarzpappeln, Eschen, an Granitfindlingen in der Nähe menschlicher Wohnungen, Backsteinen, Sandsteinplatten, auf Dachziegeln (Kirchdach in Zwischenahn mit kreisförmigem, deutlichem, aschgrauem Lager, steril und fruchtend), auf regel-

widriger Unterlage, z. B.: Glasschlacken in Zwischenahn, Eisenschlacken in Augustfehn, eisernes Gitter auf dem Kirchhof in Posthausen, Detern, an Walfischknochen auf Borkum etc.

f. holocarpa (Ehrh.) Floerk. Beitr. p. 458; Nachtr. 1, p. 225; 4, p. 591; Ostfr. Nachtr. p. 490; Nordfr. II, p. 278; Helgol. p. 273; II, p. 26.

f. pyrithroma Ach. Exs.: Arn. Mon. 20.

Apothezien intensiv gefärbt, kräftig entwickelt, die Sporen üppiger.

Steinbewohnende Form. Wie sie in genanntem Exiccat vorliegt, an Granit am Strande bei Keitum auf Sylt; Nordfr. p. 116 als L. vitellinula Nyl. bezeichnet.

*C. citrina* Hoffm. Beitr. p. 457; Nachtr. 4, p. 590; Ostfr. Nachtr. p. 490; Nordfr. II, p. 278; Helgol. p. 273; II, p. 26.

Exs.: Arn. Mon. 151. Callopisma citrinum Hoffm., Flag. 64.

Lager körnig-staubig, oft rissig gefeldert, zitronengelb, goldgelb oder gelbgrün, Apothezien angedrückt, wachsgelb oder orangegelb, flach, anfangs manchmal etwas vertieft, später gewölbt, mit dünnem, körnigem oder staubigem Rande, der bald zurückgedrängt wird. Lager und Apothezien durch K purpurrot gefärbt. Sporen 12—14 $\times$ 6—8 $\mu$.

An Mörtelfugen und -Bewurf, an Granitfindlingen in bewohnten Orten, auf Dachziegeln, an Planken nnd Pfosten, Lattenzäunen, freistehenden morschen Weiden, Obstbäumen.

Exs.: Zw. L. 1171. Erdschollen der Bewallungen bei Keitum auf Sylt, Lecanora citrina Hoffm.

In der Entwicklung und Färbung des Lagers sehr veränderlich, in der Sonne kräftig goldgelb, dick, rissig und durch K sofort kräftig rot gefärbt, im Schatten vergrünend, locker, durch K schwach oder gar nicht verändert = f. phlogina Ach. Nyl. Scand. p. 141, Par. p. 48.

Zw. Lich. Heidelbg. p. 28 als Art, Sandst. Nachtr. 1, p. 225; 3, p. 487; Neuw. p. 206; Nordfr. II, p. 278. Exs.: Harm. Loth. 513. Lager K —, Apothezien K +.

Uebergänge von der gut reagierenden bis zur unverändert bleibenden Form, z. B. am Zaun und an Bäumen im Garten hinter meiner Wohnung an der Langenstraße in Zwischenahn, je nach der Belichtung und an andern vom Lichte abgeschlossenen Stellen, z. B. im Innern hohler Weiden bei Ohrwege.

In Flag. exs. 64 liegt eine solche Schattenform vor, Lager K —. Die Sporen sind im allgemeinen bei der Schattenform etwas kleiner geblieben, die Gonidien kräftiger, vgl. Harm. Cat. Lich. Lorr. Taf. IV, Fig. 124. Man vergleiche Sernander: Om några former etc.; Svensk bot. Tidskrift 1907, Band 1, Kap. 2 und Birger Nilson: Zur Entwicklungsgesch., Morphologie und Systematik der Flechten, Botan. Notiser 1903. — Georg Bitter, Zur Soredienbildung, Hedwigia XLIII.

Manchmal ist die Kruste auch dünn wie ein Hauch oder sie fehlt ganz, die Apothezien sind gewölbt, orangegelb, die Pflanze macht dann einen fremdartigen Eindruck. Man findet diese Form oft auf den Inseln an altem Holze.

var. maritima Bouly de Lesdain.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 1667.

Lager dünn, von etwas öligem Aussehen, gelb, das Vorlager deutlich, blasser, strahlig, K +. Die Apothezien kräftig, wachs- bis orangegelb, dicht stehend, bis an den äußersten Rand der Kruste findet man warzige Fruchtanfänge. Die Apothezien sind flach, mit deutlichem, oft gekörneltem Rande, häufig etwas heller, Sporen meist mit deutlicher Verbindungsleiste, einzelne quer geteilte beigemischt, 12—14 × 5—6 μ.

Exs.: Zw. L. 1185. Beim Leuchtturm auf der Knock am Dollart als Lecanora pyracea Ach. — pyrithroma (Ach.) Nyl. (nach Nylanders Bestimmung): die Flechte gehört aber entschieden nicht zu L. pyracea, deren Lager stets K — aufweist. Wahrscheinlich am besten als eigene Art aufzufassen! Außerdem ist sie auf dem Steindeich der Insel Pellworm anzutreffen, an Stellen, die zeitweise von der Flut erreicht werden (als L. pyracea — pyrithroma (Ach.) Nyl., Nordfr. II, p. 267).

Sekt. Fulgensia (Mass.) Z. p. 228.

Lager am Rande gelappt, seltener warzig gelappt, Sporen einzellig.

*C. fulgens* (Sw.). Zahlbr. Lecanora fulgens (Sw.) Ach. Nachtr. 4, p. 590.

Exs.: Arn. exs. 1698 a, b, Psoroma fulgens Sw., Flag. 39, Harm. Loth. 453, Migula Krypt. exs. 15.

Lager kreisförmig, fast einblättrig, angedrückt, matt, blaß schwefelgelb, oft dünn bereift, am Rande gelappt, die Lappen eingeschnitten gekerbt, K + purpur. — An unserem Fundort steril, sonst Apothezien flach oder gewölbt, orangegelb, K +, Sporen 9—12 × 5—6 μ.

Auf verwittertem Gips des Gipslagers bei Lüneburg.

Sekt. Gasparrinia (Tornab.) Th. Fr. Scand., Z. p. 228. Lecanora, Sandst. Beitr. etc.

Lager am Rande gelappt, zumeist berindet, Sporen polarisch-zweizellig.

a) Lager und Apothezien durch Kalilauge nicht gefärbt.

*C. medians* Nyl. Crombie Brit. Lich. p. 370; Candelariella granulata (Schaer.) Zahlbr. p. 207; Sandst. Nachtr. 4, p. 591.

Exs.: Harm. Loth. 528, Flag. 80.

Lager rundlich angeordnet, in der Mitte körnig-schuppig oder staubig, im Umfange strahlig gelappt, goldgelb oder grünlichgelb, K —. Apothezien flach, gelb oder bräunlichgelb, berandet,

K —. Sporen länglich elliptisch, einfach oder polarisch zweizellig, 12—15 × 4—6 μ, die ganze Flechte vom Aussehen einer dürftigen C. sympagea (Ach.).

An der Kajemauer in Brake, Old.; ich konnte nur ein Pröbchen abheben, aber feststellen, daß die Kalireaktion fehlt und die Bestimmung sicher ist.

b) Lager und Apothezien durch K purpur gefärbt..

*C. murorum* (Hoffm.) Arn. Lich. Münch. p. 42; Beitr. p. 457; Nachtr. 1, p. 254; 3, p. 486; 4, p. 590; Ostfr. Nachtr. p. 490; Neuw. p. 206; Nordfr. II, p. 278; Helgol. p. 273; II, p. 26.

Exs.: Harm. Loth. 485 (zum Teil).

Lager orangegelb, hin und wieder bereift, am Rande lappig, stark fruchtend, die Apothezien kräftiger gefärbt, Sporen in der Mitte nicht, oder kaum merklich aufgetrieben, im Mittel 12 × 5 μ messend. Wandelbar im Habitus und in der Färbung, krustenförmig ausgedehnt, oder kleinere runde Lager, dicker oder reduziert.

An Backsteinen, Granitquadern, an bewohnten Plätzen.

*C. *tegularis* (Ehr.) Nyl. Hue Add. p. 66; Beitr. p. 457; Nachtr. 1, p. 224; 3, p. 486; 4, p. 590; Ostfr. Nachtr. p. 490; Nordfr. II, p. 278; Helgol. p. 273; II, p. 26.

Lager kleine Rosetten bildend, orangegelb oder rotbraun, mit zahlreichen Apothezien, die in der Mitte gedrängt sind oder das Lager ist gleichmäßig krustenförmig ausgedehnt, Sporen kleiner, in der Mitte 9 × 4 μ

Gern an Kalkbewurf und Backsteinen der Dorfkirchen.

var. pusilla Mass., Nyl. Hue Add. p. 66; Beitr. p. 457; Nachtr. 3, p. 486; 4, p. 590; Ostfr. Nachtr. p. 490; Nordfr. II, p. 278.

Exs.: Arn. exs. 1372, Zw. L. 386, Harm. Loth. 458, Flag. 58, 59, 60.

Kleine zinnoberrote oder braunrot gefärbte, zierlich rosettenartige Form, die Endlappen weiß bereift, die Apothezien bleiben lange krugförmig, Sporen im Mittel 9 × 4 μ.

An Kalkbewurf und Backsteinen der Kirche in Zwischenahn, Hasbergen, Ramsloh, Backemoor, Spiekeroog an einer Mauer, Laurentinuskirche auf Föhr, Kirche in Keitum auf Sylt.

**C. *decipiens* Arn. Lich. Münch. p. 42; Nachtr. 4, p. 590.

Exs.: Arn. Mon. 16, 17, 18, 19, 204, Flag. 56, 57, Harm. Loth. 460, Zw. L. 497.

Von C. murorum verschieden durch zumeist kräftigere Lager, nicht so üppig fruchtend, größere Sporen, im Mittel 16 × 7 μ, das Lager meist blasser, die Apothezien gleichfarbig, das Lager entweder stark lappig und in der Mitte runzelig und mit goldgelben Soralen besetzt, wie in Arn. Mon. 16, 17, 204, Harm. Loth. 460) oder krustig, der Calopl. citrina Hoffm. ähnlich wie in Arn. Mon. 19 oder leprös, wie in Arn. Mon. 18, Flag. 57.

Bei uns seltener, Juist und Borkum auf Backsteinen und Dachziegeln, in der typischen Form (Arn. Mon. 204); eine Form mit blassem, schwindendem Lager und reichlichen hellen Apothezien an den Kirchenmauern in Ramsloh, Wiefelstede, Huntlosen, Kapelle in Bokelesch und an einigen anderen Stellen. — C. decipiens und verwandte Arten vgl. Arnold, Lichenol. Fragmente XVIII in Flora 1875. nr. 10.

***C. *incrustans* Ach. (non *DC.*) Nyl. Hue Add. p. 69; Nachtr. 1, p. 225; 2, p. 320; 3, p. 486.

Exs.: Harm. Loth. 481.

Lager blaßgelb, klümperig-körnig, rissig, Apothezien derb, Scheibe erst krugförmig vertieft und lange so bleibend, leuchtend gelb oder orange, der Rand heller, wulstig, derb gekerbt, Sporen 12—16 $\times$ 6—7 μ. Der Cal. citrina ähnlich, aber wohl besser in den Kreis von Cal. murorum zu stellen, jedenfalls verwandt mit gewissen Formen der C. decipiens. Vgl. Th. Fr. Scand. p. 171. Sichere Trennung der murorumformen kaum möglich.

An Backsteinen und Kalkbewurf der Kirchen in Middoge, Wiefelstede, Horsten, Logabirum, Filsum, Kapelle in Bokel bei Augustfehn, Sieltief in Elsfleth, Wartturm in Stickhausen etc.

*C. scopularis* Nyl. Hue Add. p. 65; Nachtr. 1, p. 224; 3, p. 486; 4, p. 590; Neuw. p. 206; Nordfr. II, p. 278, p. pte.

Exs.: Arn. exs. 1373, Physcia scopularis Nyl.

Lager und Apothezien dunkelorange, die Endlappen wenig entwickelt, bis an die äußersten Enden mit warzigen Fruchtanfängen bedeckt, firnisartig angeschmiegt, auf hellem Vorlager, Sporen 12—15 $\times$ 4—6 μ.

Auf den Granitblöcken der Ufermauern und Steindämme an der Meeresküste und auf den Inseln: am Dollart, bei Cuxhaven, Insel Neuwerk.

Exs.: Zw. L. 1184 Lecanora scopularis Nyl, Flora 1883, p. 105.

Von Granit des Steindeiches beim Leuchtturm auf der Knock am Dollart.

Arn. exs. 1777 Physcia scopularis Nyl.

Von demselben Fundort (am Dollart „in Oldenburg", fehlerhafte Angabe).

*C. *lobulata* Smf. Nachtr. 1, p. 224; 3, p. 486; Neuw. p. 206.

Exs.. Arn. exs. 1374 a, b. Physcia scopularis Nyl. var. lobulata Fl. Smf. (crusta obliterata). Flag. 61, 62 Placodium lobulatum Hepp.

Das Lager dünn oder fast ganz schwindend, mit undeutlichen Endlappen.

Läßt sich hier und da an den gleichen Fundorten nachweisen.

*C. sympagea* (Ach.) Nyl. Beitr. p. 457; Nachtr. 1, p. 224; 3, p. 486; 4, p. 590; Ostfr. Nachtr. p. 490; Nordfr. II, p. 278; Helgol. p. 273; II, p. 26.

Exs.: Zw. L. 58, 934. Harm. Loth. 469 Lecanora callopismum, Flag. 58 Placodium Heppianum Müll.

Arn. exs. 989 Physcia aurantia Pers., Elenkin L. Fl. Rossiae 26 Placodium aurantium (Pers.).

Lager kreisrund, intensiv gelb oder orangegelb, in der Mitte stark angedrückt, am Rande aber freier, Lappen gut entwickelt, in der Mitte weißlich bereift, runzelig, Apothezien zahlreich, orangegelb, der Rand oft leicht gekörnelt. Sporen in der Mitte stark aufgetrieben, fast tönnchenförmig oder abgerundet kubisch, mit aufgesetzten Spitzen, $12 \times 8$ μ. Pycnoc. stäbchenförmig, $4{,}5 \times 0{,}8$ μ.

Häufig, an fast sämtlichen alten Kirchen und Glockentürmen des Gebiets, auf Kalkbewurf, Mörtelfugen, Backsteinen und Granit.

Die Form mit hellem, weißbereiftem Lager bezeichnet Malbranche als f. leucothallum.

## Familie **Theloschistaceae** Z. p. 229.

Lager blattartig oder strauchig, mit Rhizinen oder mit einer Haftscheibe befestigt, geschichtet, beiderseits oder allseitig berindet, Protococcus-Gonidien. Apothezien vom Lager berandet, Epithezium körnig oder pulverig, zumeist Chrysophansäure enthaltend, Hypothezium hell, Paraphysen einfach, septiert. Schläuche achtsporig. Sporen farblos, polar-zweizellig oder -vierzellig, mit fast kugeligen oder linsenförmigen, durch einen Isthmus verbundenen Fächern. Pycnocon. kurz, gerade.

### Gattung **Xanthoria** (Th. Fr.) Arn., Z. p. 229, Physcia Schreb. Fr.

Lager blattartig, wagerecht ausgebreitet oder aufsteigend, mit Rhizinen an die Unterlage befestigt, geschichtet, beiderseits berindet. Apotheziengehäuse mit Gonidien, Sporen polar-zweizellig. Pycnoc. länglich ellipsoidisch. Lager und Apothezien färben sich infolge ihres Gehalts an Chrysophansäure nach Behandlung mit Kalilauge lebhaft purpur.

*X. parietina* (L.) DC. Beitr. p. 455; Nachtr. 1, p. 223; 2, p. 319; 4, p. 589; Ostfr. Nachtr. p. 490; Neuw. p. 206; Nordfr. II, p. 277; Helgol. p. 272; II, p. 26.

Exs.: Arn. Mon. 264, Zahlbr. Krypt. exs. 1057, Kerner Austr. Hung. 2344, Flag. 14, Migula Krypt. exs. 25

Lager kreisrund, angepreßt, dachziegelig lappig, Lappen abgerundet und gekerbt, goldgelb oder gelbgrün, unten weißlich, spärlich mit Haftfasern besetzt. Apothezien flach oder schlüsselförmig, fast gleichfarbig, ganzrandig oder spärlich gekerbt. Sporen $12—16 \times 7—8$ μ.

Ueberall, gern an bewohnten Plätzen, an Bäumen, Gesträuch, Mauern, Dachziegeln, an altem Holz, auf mancherlei regelwidrigen Unterlagen, als Fensterglas, Eisen, Eisen- und Glasschlacken, Phragmites der Reitdächer, verhärteten Pilzen, Dachpappe, Leder, auf den Inseln auf bloßem Dünensande, auf trocknen Rocheneiern, an dürren Riedgräsern, auf angeschwemmter schott. Hochofenschlacke, an Walfischknochen etc.

Hin und wieder mit einem Pilz besetzt: Coniosporium Physciae Kalchbr. — An schattigen Standorten mit blasserem Lager und Apothezien: f. chlorina (Chev.) Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 226; Exs.: Harm. Loth. 357; f. imbricata Mass.; Exs.: Flag. 15; f. cinerascens Leight. und f. virescens Nyl., Crombie Brit. Lich. p. 298. Vgl. Sernander, Svensk. Bot. Tidskrift, 1907, Bd. 1; Om några Former etc., p. 178.

f. aureola (Ach.) Nyl., Nachtr. 1, p. 223; 4, p. 589; Nordfr. II, p. 277.

Exs.: Flag. 16.

Lager runzelig, starr, in der Mitte warzig, am Rande gefaltet, dottergelb oder tief orange. Rand der Apothezien meist gekerbt.

Bevorzugt die unmittelbare Nähe des Meeres.

*X. *phlogina* (Ach.). Arn. Lich. Münch. p. 41.

Exs.: Arn. Mon. 15.

Lager leprös, blaßgrünlich, K +, einzelne Lagerlappen eingestreut. Apothezien zerstreut, der Rand leprös.

An Pappeln beim Posthause in Ahlhorn.

Ein Hemmungsprodukt von X. parietina! Verwandt ist: X. Boulyi A. Zahlbr., Exs.: Zahlbr. Lich. rariores 119; X. lobulata B. de Lesdain, Bull. Soc. Bot. de France 1907, p. 682: Lager aus zerstreuten, körnigen Anfängen bestehend, aber reichlich mit ganzrandigen Apothezien.

X. *polycarpa* (Ehrh.) Nyl. Beitr. p. 455; Nachtr. 1, p. 223; 2, p. 319; 4, p. 589; Ostfr. Nachtr. p. 490; Neuw. p. 206; Nordfr. II, p. 277; Helgol. p. 272; II, p. 26.

Exs.: Arn. exs. 747c, Flag. 203, Harm. Loth. 359, Migula Krypt. exs. 75.

Lager grüngelb, gedrängt blattartig, in kleinen Räschen oder ausgedehnter, Lappen kurz, körnig-knäuelig, am Rande eingeschnitten, Apothezien meist ganzrandig, zahlreich, zu halbkugeligen Polstern vereinigt und manchmal das Lager fast verdrängend, Sporen 12—14 $\times$ 5—7 μ.

Häufig an Sträuchern, Stämmen und Zweigen freistehender Bäume, an altem Holze, auf Heidereisern der Schafställe, auf Reitdächern, an Stachelbeersträuchern und Weinstöcken in den Gärten, auf Nadeln und Zweigen an Edeltannen und Fichten in Zwischenahn. — Vergrünte Exemplare, Lager K — oder schwach K + am Fuße einer Föhre in Ohrwege.

*X. lychnea* (Ach.) Nyl. Beitr. p. 455; Nachtr. 2, p. 319; 4, p. 589; Ostfr. Nachtr. p. 490; Neuw. p. 206; Nordfr. II, p. 278.

Exs.; Harm. Loth. 361, Kerner Austr. Hung. exs. 2738 X. candelaria L.

Lager kleinblätterig, aufsteigend oder aufrecht, eingeschnitten gekerbt, ausgebreitet oder in kleinen Polstern, orangegelb, etwas fettglänzend, Lappen fingerförmig geschlitzt, oft mit Soredien am Rande. Apothezien bei uns nicht sehr häufig, fast endständig, gleichfarbig, Sporen im Mittel 13 × 6 μ.

An Backsteinmauern, Granit und Mörtel in den Dörfern, an altem Holze, Straßenbäumen und Obstbäumen, selten an Granit der Steindenkmäler.

Mit leuchtend orangefarbenem, dichtem, fast verfilztem Lager, die Lappen verlängert, schmal, annähernd drehrund, mit einzelnen eingesenkten Apothezien, deren Rand körnig gezähnt und etwas leprös ist, an der Kirche in Undeloh, Lb., und auf Mörtel in Edewecht.

(var. pygmaea Fr., Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 228. Exs.: Harm. Loth. 361 ist ähnlich).

### Familie **Buelliaceae** Z. p. 230.

Lager krustig bis schuppig, einförmig oder am Rande strahlig gelappt, ohne Rhizinen, geschichtet, unberindet, Apothezien mit eigenem Gehäuse oder vom Lager bekleidet, Paraphysen einfach, Schläuche normal 8sporig, Sporen rauchgrau bis braun, 2—4 zellig, ausnahmsweise spärlich mauerartig geteilt, mit zumeist stark verdickter Sporenwand. Pycnoc. kurz, gerade. — Protococcus-Gonidien.

### Gattung **Buellia** De. Not. Z. p. 231.

Apothezien lezideinisch, das Gehäuse schließt keine Gonidien ein. Hypothezium meist dunkel oder kohlig, Schläuche mit acht Sporen (ausnahmsweise 16—24). Sporen ohne Schleimhof, Pycnoc. zumeist kurz, zylindrisch bis länglich-zylindrisch und gerade, ausnahmsweise nadelförmig gekrümmt.

#### Sekt. Eubuellia Koerb. Z. p. 231.

Lager einförmig, unberindet, Sporen zwei-, selten einzellig.

a) Lager weiß, grau bis graugrünlich.

1. Markschicht nicht amyloidhaltig.

*B. parasema* (Ach.) Th. Fr. Lecidea disciformis (Fr.) Nyl. Beitr. p. 470.

Exs.: Malme Lich. exs. 11, Harm. Loth. 1106.

Lager dünn, runzelig, aschgrau, auf schwarzem Vorlager, K + gelblich, Apothezien tiefschwarz, zuweilen leicht bereift, flach, bleibend berandet. Gehäuse schwärzlich, Hypothezium bräunlich,

Paraphysen schlank, ziemlich frei, oben verdickt, braun, Epithezium braun, Sporen im Mittel 20 × 7 μ, größere und kleinere dabei.

Im Baumweg an Birken.

B. *subdisciformis* Leight. f. corticola Nyl., Hue Add. p. 224; Brenner, Hogland p. 115; Nachtr. p. 232.

Lager aschgrau, knorpelig-runzelig, auf schwarzem Vorlager, K + gelb, bald blutrot, Mark J —. Apothezien ansehnlich, schwarz, Scheibe etwas ins dunkelrotbraune schimmernd, feinrauh, mit kräftigem, bleibendem Rande. Gehäuse gelbbräunlich, Hypothezium fast farblos, Paraphysen zart, frei, verästelt und gegliedert, Sporen 11—16 × 7—8 μ. Pycnoconidien gerade, 7—10 × 0,8 μ.

Selten, an einer Buche im Jührener Busch, Gem. Westerstede.

B. *pernigrans* Nyl. Sandst. Nachtr. 3, p. 491.

Lager schollig, rauchgrau oder kupferbraun, etwa wie Rhizocarpon distinctum Th. Fr. aussehend, auf schwarzem, dünnstrahligem Vorlager. K —, Mark J —.

Apothezien bald gewölbt, manche leicht bläulich bereift, der schmale Rand verschwindet bald, Gehäuse rotbraun, Hypothezium gelb, Epithezium rotbraun, durch K violettpurpur gefärbt, Sporen zu 8, in keuligen Schläuchen, länglich, graubraun bis schwärzlich, einige leicht gekrümmt.

Sehr selten, an Granit der Glaner Braut, der Pestruper Steine, des Denkmals an der Landwehrbäke an senkrecht abfallenden, schattigen Stellen.

B. *myriocarpa* (DC.) Mudd. Beitr. p. 470; Nachtr. 1, p. 232; 2, p. 323; 4, p. 602; Ostfr. Nachtr. p. 492; Neuw. p. 208; Nordfr. II, p. 281; Helgol. p. 275; II, p. 29, Lecidea myr.

Exs.: Arn. Mon. 360, 361, 460, Arn. exs. 1811 B. punctiformis Hoffm., Zw. L. 796, 797, Harm. Loth. 1126, Migula, Krypt. exs. 30.

Lager weißgrau oder aschgrau, meist dünn, körnig oder pulverig oder fehlend, K —, C —. Apothezien schwarz, zahlreich, flach, später gewölbt, Hypothezium braun bis schwärzlich, Paraphysen kopfig, oben gegliedert und gebräunt, leicht verleimt, Epithezium körnig, braun, Sporen zweizellig, manche nierenförmig gekrümmt, abgerundet, 12—16 × 5—7 μ. Pycnoc. nach Nyl. Par. p. 100, gekrümmt, 18—23 × 0,5 μ.

Viel verbreitet, an altem Holze, auf der schrundigen Rinde älterer Bäume, weniger im Walde als an freistehenden Bäumen, an Phragmites der Reitdächer, an Glasschlacken in Zwischenahn, auf den Inseln an altem Leder, das in den Vordünen umherliegt, auf bloßer Erde, an Walfischknochen auf Borkum.

f. aequata Ach., B. stigmatea Koerb. Par. p. 185.

Exs.: Arn. Mon. 54, 250, Harm. Loth. 1126.

Steinbewohnende Form, das Lager meist dünn, fleckenförmig, aschgrau oder schiefergrau, Apothezien flach oder leicht gewölbt, klein, zahlreich.

Auf Granitfindlingen, mehr in den Dörfern als auf freier Heide, auf Dachziegeln, an Backsteinen.

f. chloropolia Fr. Th. Fr. Scand. p. 595.

Exs.: Harm. Loth. 1126.

Lager dick klümperig, rissig, graugrün oder lauchgrün, körnig, Apothezien von verschiedener Größe, K färbt das Lager schmutzig braun.

Kaum verschieden ist die f. lignicola Anzi, Arn. Lich. Münch. p. 91.

Exs.: Arn. exs. 1529, Arn. Mon. 185.

Lager dick, körnig, bräunlich oder grau, Apothezien etwas größer, flach, dünn berandet.

An altem Holze auf den Inseln Wangeroog, Spiekeroog, Langeoog, Borkum.

f. punctiformis Wahlbg. Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 42.

Exs.: Zw. L. 786. Migula Krypt. exs. 30 gehören hierher.

Lager kaum erkennbar, Apothezien klein, gewölbt, oft in länglichen Gruppen beisammen.

An glattem, altem Holze auf den Inseln häufiger.

Auf den Inseln, z. B. Spiekeroog auch die f. graminicola Nyl. Th. Fr. Scand. p. 596, ähnlich der vorigen, Lager dünn, grau, Apothezien sehr klein, flach, dünn berandet oder auch gewölbt, Sporen etwas kleiner, 12 × 5 μ.

An dünnen Halmen von Carex arenaria.

In Koerb. Par. p. 193 ist angegeben: Buellia Schaereri De Not., an Schilfhalmen auf der Insel Spiekeroog, leg. Koch, Jever. Eine von Koch im Jahre 1845 dort gesammelte Flechte von dieser Unterlage aus dem Bremer Zentralherbar gehört zu B. myriocarpa DC. f. graminicola Nyl.

Wahrscheinlich wird die Koerber'sche Angabe dahin zu berichtigen sein, denn es wird sich wohl um dies nämliche Material handeln.

*B. Schaereri* De Not. Koerb. Par. p. 192; Lecidea nigritula Nyl. Scand. p. 238; Beitr. p. 471.

Exs.: Arn. Mon. 312, Zahlbr. Krypt. exs. 267, Zw. L. 550, Arn. exs. 910 b, c.

Lager aschgrau oder weißlich, dünn, aus zerstreuten Körnchen bestehend, Apothezien klein, tiefschwarz, flach und dünn berandet oder gewölbt und unberandet. Hypothezium bräunlich oder fast ungefärbt, Epithezium braunschwarz, Paraphysen oben braunköpfig, Schläuche kurz, aufgeblasen, Sporen klein, 6—9 × 3—4 μ, dünnwandig, die Querwand dünn, manchmal kaum erkennbar. Die Sporen sind anfangs zum Teil farblos, dann grünschwärzlich. Pycnoc. gerade oder kaum merklich gekrümmt, 5 × 1 μ.

An Edeltannen bei Schwartings „Kohlhof“ in Gristede, Gem. Wiefelstede. Jetzt sind die Tannen gefällt.

2. Markschicht amyloidhaltig.

*B. aethalea* Ach. Th. Fr. Scand. p. 604; Beitr. p. 470; Nachtr. 1, p. 232; 3, p. 491; 4, p. 601; Nordfr. I, p. 119 in Lecidea aethalea Ach. Nyl.; Hue Add. p. 219 Lec. atroalbella Nyl. var. aethalea (Ach.) Nyl.

Exs.: Arn. Mon. 483, Arn. exs. 1628, 1767, Zw. L. 610, Malme Lich. suec. exs. 12, Zahlbr. Krypt. exs. 1058.

Lager aschgrau, gefeldert und rissig, K + rot, Apothezien eingesenkt, die Scheibe vertieft, das vortretende Lager gibt den Apothezien manchmal ein lekanorinisches Aussehen. Hypothezium und Epithezium braun, Paraphysen verleimt oder keulig, bräunlich. Sporen grünlichschwarz bis tiefbraun, stumpf, eingeschnürt, 10—14 $\times$ 6—7 μ, Pycnocon. gerade, 5—7 $\times$ 1 μ.
Häufig auf den Granitblöcken der Hünengräber, fast auf sämtlichen Denkmälern zu finden, an einzelnen Blöcken in der Heide; auf Steinwällen in den Dörfern seltener; — Sylt, Ostabhang bei Kampen auf Granit.
Exs.: Zw. L. 1191. An einem erratischen Block auf der Wittenhöhe bei Döhlen, Old.

*B. aethaleoides* Nyl. Hue Add. p. 219; Nachtr. 4, p. 601. Aeußerlich, wie im innern Bau kaum von B. aethalea Nyl. zu unterscheiden, aber das Lager K —!
Auf Granit der Hünengräber sehr selten.
Exs.: Zahlbr. Lich. rar. 38. Auf Granitblöcken des Steindenkmals bei Leschede im Emslande (nicht Lerchede). Bei Bergedorf, Old., an Granit eines Steinwalles in einer Form mit geglättetem Lager, das, mit ganz frischer Kalilauge behandelt, eine schwache Rotfärbung zeigt.

B. Lager blaßgelb bis grünlichgelb, Markschicht nicht amyloidhaltig.

*B. verruculosa* (Borr.) Th. Fr. Scand. p. 600; Nyl. Par. p. 99, Lecidea ocellata Floerk. var. cinerea Anzi (non Flot.) Nyl.; Sandst. Beitr. p. 470; Nachtr. 3, p. 461; 4, p. 602.
Exs.: Arn. Mon. 183, Arn. exs. 1736.

Lager rissig gefeldert, Felder flach oder leicht warzig gewölbt, K —, C + rot, Vorlager schwarz, Apothezien klein, eingesenkt, von lekanorinischem Aussehen, Hypothezium und Epithezium braun, Paraphysen schlank, oben keulig und gebräunt.
Zerstreut; auf einigen Feldsteinen an der Chaussee Ahlhorn-Wildeshausen, spärlich an Findlingen bei Rethorn und Stenum, errat. Blöcke auf der Wittenhöhe bei Döhlen, Geröll auf der Wempen'schen Weide in Helle, Steinwall bei der Schule in Gruppenbühren, Ziegeldach von Kreynschmidts Scheune in Kaihausen.

C. Lager schwarz, Markschicht amyloidhaltig.

*B. nigerrima* Nyl., in Sandst. Nachtr. 3, p. 491; 4, p. 601.

Lager kreisförmig, zusammenfließend, tiefschwarz oder blauschwarz oder bläulichschwarz, im Umkreise dünn, in der Mitte dicker und rissig, K —, das Vorlager schimmert in der Randzone heller durch. Apothezien sehr klein, tiefschwarz, eingesenkt, Hypothezium hell oder leicht gelblich, Paraphysen oben etwas verdickt und gekrümmt (nicht alle), gegliedert und etwas ästig. Sporen 14—17 × 6—8 μ.

Auf Dachziegeln der Ziegelei Hosüne bei Huntlosen, Backsteinen der Kirchhofsmauer in Cappeln, Old.; auf Ziegeleien bei Stotel und Wulsdorf (Dieckhoff)

Exs.: Zw. L. 1192 a, b. Auf Dachziegeln der Bertramschen Ziegelei in Edewecht.

Arn. exs. 1780. Auf Dachziegeln der alten verfallenen Lüers'schen Ziegelei in Edewecht.

Zahlbr. Krypt. exs. 576. Auf Bertrams Ziegelei in Edewecht.

Sekt. Diplotomma (Fw.) Koerb., Z. p. 232. Lecidea in Sandst. Beitr. etc.

Lager einförmig, unberindet, Sporen einzellig oder spärlich mauerartig, ohne Schleimhof.

*B. alboatra* (Hoffm.) Th. Fr. Beitr. p. 470; Nachtr. 1, p. 232; 2, p. 322; Ostfr. Nachtr. p. 401; Neuw. p. 208; Nordfr. II, p. 281; Helgol. p. 275; II, p. 28.

Exs.: Rabh. Lich. eur. 489, Zw. L. 123a, Arn. Mon. 55, Migula Krypt. exs. 6.

Lager fast weinsteinartig oder klümperig-mehlig, warzig oder rissig, weiß oder grauweiß, Hyphen nicht amyloidhaltig, Vorlager undeutlich, schwarz, K —. Apothezien eingesenkt oder vortretend, schwarz, meist bläulich bereift, vom Lager berandet, zunächst flach, später gewölbt. Hypothezium und Epithezium braun, Paraphysen braunköpfig, Sporen elliptisch oder länglich, oft gekrümmt, braun, vierteilig oder spärlich mauerartig geteilt, im Alter unförmig, 13—18—20 × 7—9 μ, Pycnocon. gerade, 7—9 × 1 μ.

Häufig an Mauerwerk, Granit, Backsteinen, Mörtel, Kalkbewurf, an bewohnten Orten, früher am Holze eines Anbaues an der Kirche in Zwischenahn. Auf Zementmörtel am Denkmal auf Norderney eine Form mit eingesenkten Apothezien, dicht blau bereift, Lager nicht erkennbar.

var. athroa Ach. Beitr. p. 470; Nachtr. 1, p. 232; 2, p. 323; 3, p. 491; 4, p. 602; Ostfr. Nachtr. p. 491; Neuw. p. 208; Nordfr. II, p. 281; Helgol. p. 275; II, p. 28.

Exs.: Harm. Loth. 1100.

Lager sehr dünn, firnißartig, grauweiß, runzelig-feinrissig, Vorlager weißlich, Apothezien angedrückt, schwarz, nackt, dünn berandet, flach, später auch gewölbt. Sporen 14—18 × 7—9 μ, oft bohnenförmig gekrümmt. Pycnoc. 7—9 × 1 μ.

Zerstreut: an jungen Zitterpappeln bei Eyhausen, bei der Ihwebrücke in Felde bei Westerstede, Pappeln bei der Haltestelle Filsum, an Sambucus im Dorfe Ahlhorn, in Tosterglope, Lb., auf den Inseln gern an Sambucus und Weiden, an altem Holze auf Föhr und Borkum.

*B. atromaculata* Sandst. Thallus piceus vel obscure cinereus, tenuis plerumque orbicularis, in parte media crassior, K —, C —; apothecia disco immerso tamquam oculata, nigra, epruinosa, margine cinereo vel nigro (secundum thalli colorem) superata, tandem libera, excipulum fuscum, hypothecium flavofuscum, paraphyses graciles, parum conglutinatae, superne capitula orbicularia fusca gerentes; asci 65 × 18 μ, clavati, sporae 8 in quovis asco, 13—18 × 7—10 μ, apicibus rotundatis, nonnihil fabiforme curvatae, membranis 1—3 transversalibus loculis medianis membrana longitudinali septatis, glaucae tunc bruneae, area gelatinosa deficiente; gelatina hymenina J +, epithec. K —, hyphae strati medullaris J —.

Von Nylander als Lecidea (Rhipocarpon) illota „var. sporis infuscatis" bestimmt. Kann nicht richtig sein:

| Rhiz. illotum (obscuratum): | Buellia atromaculata: |
| --- | --- |
| Sporen mit Schleimhof. | Sporen ohne Scheimhof. |
| Hyp. und Epith. blauschwarz, oder dunkelrotbraun. | Hypoth. u. Epith. schmutziggrünlich. |
| Epith. K + violettpurpur. | Epithezium K —. |
| Paraphysen verleimt. | Paraph. freier und mit knotigen Enden. |
| Apothezien frei vortretend. | Apoth. vom Lager überragt. |
| Hyphen der Markschicht J +. | Hyphen der Markschicht J —. |

B. atromaculata ist verwandt mit B. ambigua Ach., Arn. Jura p. 196. Exs.: Arn. Mon. 187, 188, Harm. Loth. 1100: Lager weiß, dünn, schwarzstrahliges Vorlager, Apothezien klein, schwarz, unbereift.

*B. betulina* (Hepp.) Th. Fr. Arn. Lich. Münch. p. 92; Beitr. p. 470.

Exs.: Zw. L. 374. Arn. Mon. 484 (steril) 485.

Lager dünn, aschgrau, mit rundlichen, grünlichgelben Soralen bestreut, auf schwarzem Vorlager. Apothezien angedrückt, in der Jugend schüsselförmig gehöhlt und dick berandet, später flach. Gehäuse nnd Hypothezium braunschwarz, Paraphysen schlank, oben undeutlich verdickt, braun. Sporen in Form, Größe und Färbung verschieden, zuerst kurz elliptisch, zweiteilig, 12—8 μ, dann 4teilig, oder spärlich mauerartig geteilt, 22—12 μ im Mittel.

An Birken in Deepenfurth bei Zwischenahn, an Birken im Baumweg.

Sekt. Catolechia (Flot.) Th. Fr. Z. p. 232. Lecidea in Sands Beitr. etc.

Lager am Rande gelappt oder wulstig bis strahlig gefaltet berindet. Sporen zweiteilig.

*B. canescens* (Dicks.) De Not. Beitr. p. 470; Nachtr. 1, p. 283; 2, p. 323; 3, p. 491; 4, p. 600; Ostfr. Nachtr. p. 492; Neuw. p. 208; Nordfr. II, p. 281; Helgol. II, p. 28.

Exs.: Harm. Loth. 1103 (c. ap.).

Lager dick, kreisrund, zusammenfließend strahlig gelappt, grauweiß, in der Mitte servediös, K +. Bei uns steril. Die Apothezien fast flach, dünn berandet, schwarz, bläulich bereift, Hypothezium bräunlich, Paraphysen oben verdickt, geschwärzt, Sporen 7—14 × 5—7 μ. Pycnoc. stäbchenförmig, 6—7 × 0,8 μ.

An Backsteinen, Granit und Mörtel alter Mauern, Gebäude, Kirchen etc. in den Dörfern, auch auf altem Holze und der schrundigen Rinde alter freistehender Bäume, an Walfischknochen auf Borkum reichlich.

*B. badia* Flot. Nachtr. 4, p. 602.

Exs.: Arn. exs. 1505, Zahlbr. Krypt. exs. 170, Harm. Loth. 1123.

Lager knotig-schuppig, dick, gefeldert, hirschbraun, Mark J —, Lager K —. Bei uns steril, sonst Apothezien fast schwarz, nackt, bald gewölbt, mit schwindendem Rande, Gehäuse dunkelbraun, Hypothezium braunschwarz, Paraphysen dick, verleimt, gegliedert, oben kopfig, braun, Schläuche keulig, Sporen elliptisch, stumpf, 11—21 × 6—9 μ.

Steril auf einem Block der 7 Steinhäuser in einem schuppigen, an Psora ostreata erinnernden Lager.

*B. Sandstedei* Zw. Nyl. in Sandst. Nachtr. 3, p. 491; 4, p. 602.

Lager schwarz oder dunkelbraun, schollig, rissig gefeldert, K —, Mark J —. Apothezien schwarz, flach, dick berandet, später auch wohl gewölbt, Gehäuse braunschwarz, Hypothezium und Epithezium braunschwarz, Paraphysen ziemlich frei, gegliedert und verästelt. Sporen 10—12 × 6—7 μ.

An erratischen Granitblöcken auf der Wittenhöhe b. Döhlen, dort auf dem Steindenkmal, Steinsetzung „zwölf Apostel“ in den Knokelsbergen a. d. Lethe, am Steindenkmal in der Pestruper Heide, auf dem Giersfelde zwischen Ankum und Ueffeln, an erratischen Blöcken bei Jarlingen, einmal auf einem Block der Mehringer Steine bei Leschede, an einem Block des Steindenkmals bei der Hüvenmühle am Wege nach Lähden (Sandst. Nachtr. 1, p. 232 unter L. badia Flot.)

## Gattung **Rinodina** (Mass.) Stizb. Z. p. 232.

Apothezien lekanorinisch, vom Lager berandet, Gehäuse Gonidien einschließend, eigenes Gehäuse sehr dünn oder fehlend, Epithezium

körnig pulverig, häufig durch Kalilauge purpur oder violett gefärbt, Hypothezium farblos, selten dunkel, Paraphysen fädlich, einfach, selten gegabelt, Schläuche normal 8sporig, Sporen rauchgrau, braun bis schwärzlich, 2—4zellig, Sporenhaut zumeist stark verdickt, Zellfächer häufig durch einen Isthmus verbunden, Pycnocon. klein, länglich bis kurzwalzig, gerade.

Sekt. Eurinodina Malme, Z. p. 232.

Lager einförmig, krustig oder schuppig, Sporen 2—4zellig, Sporenwand gleichmäßig und in der Regel stark verdickt.

Subsekt. Pachysporaria Malme, Z. p. 232.

Sporen zweizellig, bei unsern Arten Lager weißlich, grau oder braun, Schläuche 8sporig.

*R. pyrina* (Ach.) Arn. Flora 1881, p. 196; Malme, Rinodina sophodes a exigua in Bihang till k. Svenska Vet. Akad. Handlingar, Band 21, Afd. III, Nr. 11, p. 19; Lecanora exigua Ach., Nyl. Par. p. 52; Sandst. Beitr. p. 458; Nachtr. 1, p. 225: 2, p. 320; 4, p. 591; Ostfr. Nachtr. p. 490; Neuw. p. 207; Nordfr. II, p. 278; Helgol. p. 273; II, p. 26.

Exs.: Arn. exs. 994, Arn. Mon. 25, 157, 211, 429, 469, Zahlbr. Krypt. exs. 161, Flag. 95.

Lager körnig, schmutzig grau, K — Vorlager meist etwas dunkler, Apothezien klein, Scheibe flach, bald etwas gewölbt, braunschwarz, Rand grau oder braungrau, meist bleibend, ungezähnt. Hypothezium farblos, Paraphysen oben verzweigt, verdickt, braunköpfig, Sporen 13—17 $\times$ 6—7 μ.

Häufig, an Mauerwerk, an altem Holze, auf Dachziegeln, Mörtel; an regelwidriger Unterlage, wie Eisen, altem Leder; an Walfischknochen auf Borkum reichlich. Was von hier bisher als Lecan. exigua angesehen und verteilt wurde, wird zu R. pyrina gehören.

(R. exigua (Ach.) Arn. Münch. p. 53: Lager weißlich, Apothezien weißberandet, Lager und Apothezien schwach K + gelblich.)

f. subrufescens Nyl. und Sandst. Beitr. p. 458; Nachtr. 1, p. 225; Ostfr. Nachtr. p. 490; Nordfr. II, p. 278.

Lager grau, körnig-rissig, Apothezien fuchsrot oder braunrot, der graue Rand wird bald zurückgedrängt, Scheibe bald hochgewölbt (vom Aussehen einer Lecania erysibe Ach.). Sporen 12—14 $\times$ 6—7 μ.

Hafeneinfahrt zu Wilhelmshaven auf Steinpflaster und umherliegenden Steinblöcken, Insel Juist, (auf Dachziegeln im Loog), Nordstrand, Granit der Steindächer.

Exs.: Arn. exs. 1513. An aufgeschüttetem, häufig unter Wasser stehendem Gestein am Weserquai zu Nordenham.

*R. confragosa* (Ach.) Malme l. c. p. 31; Beitr. p. 458;
Exs.: Harm. Loth. 542, Zw. L. 756.

Lager warzig gefeldert, weißlich bis grau, K + gelb, C —. Vorlager deutlich, schwarz. Apothezien flach, reinschwarz, mit weißem, ungeteiltem Rande. Hypothezium farblos, Paraphysen schlank, oben braunköpfig. Sporen unregelmäßig zweiteilig, gerade oder leicht gekrümmt, in der Mitte kaum eingeschnürt, Sporenhülle dick, 15—24 × 10—14 μ. Abb.: Malme l. c. Taf. II, Fig. 33, 34.

Auf Granit des Steindenkmals zwischen Wanhöden und Midlum.

*R. atrocinerea* (Dcks.). Beitr. p. 458; Nachtr. 1, p. 225; 2, p. 320; 3, p. 489; 4, p. 591.

Exs.: Harm. Loth. 552, Malme Lich. suec. exs. 9, Arn. exs. 1700.

Lager weißgrau, schollig, die Schollen meist getrennt, K + gelb, K (C) + rot. Vorlager deutlich, schwarz. Nicht immer fruchtend. Apothezien klein, eingesenkt oder sitzend, braun, mit dünnem Rand. Sporen 15—24 × 10—13 μ. Abb.: Malme l. c. Taf. II, Fig. 35. Pycnoc. gerade, 5 × 1 μ (Nyl. in Hue Add. p. 80 und Oliv. Exp. I, p. 357: 7—9 × 2 μ). Die Flechte hat eine gewisse Aehnlichkeit mit einer dürftigen Lecanora (Aspicilia) caesiocinerea Nyl.

Steindenkmal bei Hekese und in der Kunkenvenne bei Freren, auf dem Giersfeld (Osnabr.), Stein des Riesen Och bei Ahlhorn, 12 Apostel bei Lethe, Hünengrab in den herrschaftlichen Fuhrenkämpen bei Damme, Granitblock bei Steinkimmen, Mehringer Steine bei Leschede, auf der Wittenhöhe bei Döhlen, 7 Steinhäuser.

*R. arenaria* (Hepp.) Malme l. c. p. 35; Lecanora milvina Wahlbg. Sandst. Nachtr. 4, p. 591.

Lager dick, warzig runzelig, gefeldert, ungleich, stumpfbraun, K —, C —. Apothezien flach, von ungleicher Größe, braun, berandet, der Rand etwas geknäuelt, Hypothezium ungefärbt, Paraphysen oben leicht kopfig, braun. Sporen groß, 24—32 × 10—18 μ, derbhäutig. Epithezium dick, braun.

Kirchhofsmauer in Stuhr und Bardewisch auf Backsteinen, Ziegeldach der Kirche in Zwischenahn.

Subsekt. Conradia Malme, Z. p. 233.

Sporen einzellig (bei unserer Art).

*R. Conradi* Koerb. Syst. p. 123; Nachtr. 1, p. 225; 2, p. 320; Ostfr. Nachtr. p. 490; Lecan. pyreniaspora Nyl. Scand. p. 151.

Lager warzig oder fast körnig leprös, bräunlich graugrün, K —, C —. Apothezien sitzend, flach, bräunlichschwarz, der eingeteilte Rand später zurückweichend, graubraun. Sporen 18—30 × 10—14 μ, vierteilig, mit vier großen Oeltröpfchen, Abb. Zahlbr. p. 233, Fig. 122a.

Reitdach in Gristede, in den Dünen von Wangeroog auf Leder.

Exs.: Zw. L. 1145. Auf Typha einer alten Scheune in Kaihausen. Arn. exs. 1551. Auf Typha latifolia eines Hauses im Zwischenahnerfeld (zu berichtigen in Typha angustifolia).

### Familie **Physciaceae** Z. p. 234.

Lager blattartig, wiederholt gelappt, seltener strauchartig, in der Regel mit Rhizinen an die Unterlage befestigt, geschichtet, berindet, mit Protococcus-Gonidien. Apothezien lezidëinisch oder lekanorinisch, Schläuche 8sporig, Sporen braun, zwei-, seltener vierzellig oder durch eine eingeschobene Längswand mauerartig, mit verdickter Sporenwand. Pycnocon. kurz, gerade.

### Gattung **Physcia** (Schreb.) Wainio, Z. p. 234.

Rinde der Lageroberseite aus senkrecht verlaufenden Hyphen hervorgegangen, pseudoparenchymatisch. Apothezium lekanorinisch, Epithezium durch Kalilauge nicht gefärbt.

#### Sekt. Euphyscia Th. Fr., Z. p. 235.

Hypothezium farblos, Sporen zweizellig.

a. Lager weiß, weißlich, grau, durch Kalilauge gelb gefärbt. (Albida Wainio.)

*Ph. stellaris* (L.) Nyl. Scand. p. 111; Beitr. p. 455; Ostfr. Nachtr. p. 490; Neuw. p. 206; Nordfr. II, p. 278.

Exs.: Harm. Loth. 373, Zahlbr. Krypt. exs. 1260, Flag. 205, Zw. L. 1163. Kerner Austr. Hung., Arn. exs. 788a, Arn. Mon. 460, 462, Migula Krypt. exs. 45.

Lager kreisförmig, angedrückt, gelappt, weißlich oder grau bis hechtgrau, Lappen schmal, am Rande gekerbt, unten weißlich, mit grünen Haftfasern. Lager K +, das Mark weiß, durch K nicht verändert. Apothezien sitzend, bräunlich bis schwarz, grau bereift oder nackt, der Rand ganz, oder wellig gekerbt. Sporen 18—20 × 8—10 μ. Pycnoc. nadelförmig, 3,5—5,5 × 0,5—0,8 μ.

Häufig, an freistehenden Laubbäumen, Sträuchern, im Walde an den Wipfelzweigen der Bäume, gern mit Parmelia aspidota zusammen.

Nylander unterscheidet l. c. v. radiata Ach.: Apothezien bereift, ganzrandig, b. rosulata Ach.: Apothezien nackt, Rand wellig gekerbt. Manchmal ist es umgekehrt: Apothezien nackt, ganzrandig und Apothezien bereift, Rand gekerbt.

Die f. rosulata Ach., Sandst. Beitr. p. 456 ist zu streichen, es liegen hier gedrungene, rosettenförmige Pflanzen vor mit stark kappenartig gewölbten Lappen, zu Physcia tenella Scop. gehörend.

*Ph. tenella* (Scop.). Bitter, Var. p. 431; 433 Anm.; Beitr. p. 456; Nachtr. 1, p. 224; 2, p. 319; 3, p. 486; Ostfr. Nachtr. p. 490; Neuw. p. 206; Nordfr. II, 278; Helgol. p. 272; II, p. 26.

Exs.: Zahlbr. Krypt. exs. 248.

Lager zart, weißlichgrau, K +, Mark K —. Lappen schmal, in der Mitte anliegend, fast aufsteigend, an den Enden kappenförmig gewölbt, bewimpert. Apothezien schwarz, etwas schüsselförmig, ganzrandig oder leicht wellig gekerbt. Sporen und Pycnoc. wie bei Ph. stellaris.

Häufig an Sträuchern und Laubbäumen, gern an Birken an den Landstraßen; auf Steinen an bewohnten Orten gedrungene Rosetten: f. saxicola Malbr. Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 233. Exs.: Harm. Loth. 376, Flag. 201.

Oft auf regelwidriger Unterlage: Knochen, altem Leder in den Vordünen der Inseln, Walfischknochen auf Borkum, an altem Holze.

f. leptalea Lch. L. Univ. p. 498.

Exs.: Harm. Loth. 379, Flag. 24.

Lappen sehr schmal, angedrückt, lang bewimpert.

Hier und da auf Ziegeldächern, Sandsteinplatten, Granitfindlingen.

*Ph. ascendens* Bitter, Var. p. 431.

Exs.: Flag. 19, Zahlbr. Krypt. exs. 880.

Lager weißgrau oder mehr aschgrau, ausgedehnt, die Lappen kürzer, breiter, aufsteigend und am Rande servediös, nicht häufig fruchtend. Reaktionen, Apothezien und Pycn. wie bei Ph. tenella.

Ueberall an freistehenden Bäumen, gern am unteren Stammende.

*Ph. aipolia* (Ach.). Beitr. p. 456; Nachtr. 1, p. 224; 4, p. 589; Ostfr. Nachtr. p. 490; Neuw. p. 206; Nordfr. II, p. 278.

Exs.: Harm. Loth. 377, Flag. 22, Migula Krypt. exs. 92.

Lager weißgrau oder bläulichgrau, rund, flach angedrückt, breitlappig, Lappen zusammenhängend, im Umfange rundlich, wellig gekerbt, im Zentrum runzelig. K +, Mark K + gelb. Unterseite mit graubraunen Haftfasern. Apothezien ansehnlich, gedrängt, etwas schüsselförmig, braunschwarz, bereift oder nackt, der Rand gekerbt oder glatt. Sporen 16—24 × 7—10 μ. Pycnoc. 3,5—5 × 0,8—1 μ, nadelförmig, in der Mitte etwas dicker.

Man unterscheidet gewöhnlich:

f. cercidia Ach. L. Univ. p. 478. Lappen zusammenschließend, im Zentrum runzelig, Haftfasern schwärzlich, Apothezien am Rande gekerbt.

f. acrita Ach. L. Univ. p. 478. Lappen zusammenschließend, im Umfange etwas getrennt, im Zentrum runzelig, Haftfasern grau, Apothezien ganzrandig.

Häufig, gern an Weiden, Pappeln, Eschen etc. in der Marsch, dort prächtig entwickelt.

*Ph. astroidea* (Clem.) Fr. Nachtr. 2, p. 319; 4, p. 589.

Exs.: Harm. Loth. 382, Zahlbr. Lich. rar. 118.

Lager hechtgrau, dünn, angeklebt, in der Mitte — manchmal aber auch bis auf die Endlappen — körnig-warzig, zum Teil staubig aufgelöst, im Umfange kleinlappig, K +, Mark K + gelb, unten weißlich, mit schwärzlichen Haftfasern. Fruchtet selten, bei uns nur steril beobachtet. (Sporen 17—26 × 8—11 μ.)

An Birnbäumen in Zwischenahn und Torsholt, an Pflaumenbäumen in Zwischenahnerfeld, an einer Esche am Eingang des Kirchhofes in Atens.

*Ph. caesia* (Hoffm.). Beitr. p. 456; Nachtr. 1, p. 224; 2, p. 319; 3, p. 486; Ostfr. Nachtr. p. 490; Neuw. p. 206; Nordfr. II, p. 278.

Exs.: Arn. exs. 1449, Arn. Mon. 87, 88, Flag. 28, Migula Krypt. exs. 43, Harm. Loth. 383.

Lager hechtgrau, kreisrund, dicht angedrückt, mit grauen, kugeligen Soralen bestreut. K +, Mark K + gelb. Unterseite blaß, spärlich mit Haftfasern besetzt. Apothezien angedrückt, klein, flach oder seicht schüsselförmig, schwarz, nackt oder bereift, der Rand dick, meist ganzrandig. Sporen 16—20 × 7—8 μ. Pycnoc. 3,5 × 0,5 μ, gerade.

b. Lager grau, dunkelgrau bis braun, durch Kalilauge nicht gefärbt (Sordulenta Wainio, Z. p. 236).

1. Pycnoconidien kurz, länglich, gerade (Brachysperma Wainio).

*Ph. obscura* (Ehrh.) Th. Fr. Beitr. p. 456; Nachtr. 1, p. 224; 2, p. 320; 3, p. 486; Ostfr. Nachtr. p. 490; Neuw. p. 206; Nordfr. II, p. 278; Helgol. p. 273; II, p. 26.

Exs.: Arn. exs. 1649, Migula Krypt. exs. 93, Harm. Loth. 385.

Lager häutig, grau bis graubraun, graugrün oder schmutzig olivengrün, unbereift, oft mit grünlichen Soralen, unten dicht faserig, Apothezien sitzend, mit nackter, braunschwarzer Scheibe und erhabenem, ungeteiltem Rande. Sporen 15—25×9—12 μ. Pycnoc. 3—3,5 × 1 μ.

Man pflegt zu unterscheiden:

f. chloantha (Ach.) Schaer.

Pflanze größer, kräftiger, ohne Sorale, unten schwarzfaserig.

f. cycloselis Ach. Exs.: Arn. Mon. 77.

Pflanze kleiner, zarter, mit Soralen, unten schwarzfaserig.

Häufig an freistehenden Bäumen, auch an altem Holze, auf Steinen, auf Dachziegeln.

var. virella (Ach.). Nachtr. 1, p. 224; 2, p. 320; 4, p. 589; Ostfr. Nachtr. p. 490; Nordfr. II, p. 278; Helgol. p. 273; II, p. 26.

Exs.: Arn. Mon. 227, 338, Flag. 32, 33, Harm. Loth. 385, Arn. exs. 1368.

Lager zart, abgestutzt, breit, dachziegelig, blaßgraugrün, mit grünlichen Soralen bestreut, mit weißlichen Haftfasern, seltener mit Apothezien.

Gern an Sambucus, an Obstbäumen, an altem Holze.

f. Hueiana Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 235, Lich. de France p. 645.

Exs.: Harm. Loth. 385.

Eine auffällige Form! Das Mark ist stellenweise gelb und bricht in orangegelbe oder schwefelgelbe Sorale auf. Aetzkalilauge färbt es rot, auch die Rinde wird bei ausgeprägten Formen rot gefärbt, manchmal aber nur die innere Schicht.

Häufig, z. B. an Ahorn in Zwischenahn, Marmor auf dem Kirchhof in Altenhuntorf, auf Sandsteinplatten einer Brückenmauer bei Schweinebrück (hier die Reaktion sehr ausgeprägt, das ganze Lager erscheint gelb infolge der durchscheinenden Markschicht). Birken und Schwarzpappeln bei Deepenfurth, Ulmen bei Apen und Zwischenahn, Pappeln bei Bagband, Wremen, Kirchhofsmauer in Ostenholz, Lb., auf den Inseln Neuwerk, Norderney, Borkum, Juist, Baltrum an Bäumen.

Es ist eigentümlich, daß diese Form sich innerhalb der Ph. obscura auch bei anderen Formen als bei der var. virella findet. Auch bei den Exs. Harm. Loth. 390 var. ulothrix finden sich gelbe Sorale mit roter Aetzkalireaktion.

*Ph. lithotea* Ach. Beitr. p. 456; Nachtr. 3, p. 486; Ostfr. Nachtr. p. 278; Nordfr. II, p. 490.

Exs.: Arn. exs. 987, 1369, Harm. Loth. 386, Flag. 207.

Lager braun bis tiefschwarz, dünn, dicht angeschmiegt, unten schwarzfaserig, Lappen schmal, ohne Sorale oder mit einzelnen, kräftigen Soralen, Apothezien schwärzlich, klein, Sporen 15—25 × 9—10 μ.

Auf Gemäuer, an Dachziegeln, Zement und Kalkmörtel hier und da.

f. sciastrella Nyl.

Exs.: Arn. Mon. 9, Migula Krypt. exs. 44, Harm. Loth. 386.

Lager braunschwarz, zart, die Lappen sehr schmal, verwebt, etwas aufsteigend, an den Rändern feinsorediös.

Kirchhofsmauer in Zwischenahn.

*Ph. pulverulenta* (Hoffm.). Beitr. p. 455; Nachtr. 2, p. 319; Ostfr. Nachtr. p. 490; Neuw. p. 206; Nordfr. II, p. 278.

Exs.: Flag. 23, 24, Harm. Loth. 367; Migula Krypt. exs. 13.

Lager derb, matt, graugrün oder graubraun, nackt oder bereift, ohne Sorale. Lappen vielspaltig, linear geschlitzt, an den Enden flach, buchtig gekerbt, unten schwarzfaserig. Apothezien sitzend, groß und kräftig, schwarz oder braun, bereift oder nackt mit wulstigem Rande. Sporen 20—35 × 10—18 μ.

Ueberall an freistehenden Bäumen an Straßen, Wegen und Feldrändern, schön in der Marsch.

Man pflegt zu unterscheiden:

Lager hirschbraun, unbereift. Apothezien schwarz, nackt: f. typica.

Lager und Apothezien weiß bereift: f. argyphaea Ach.

Lappen schmäler, getrennt: f. angustata Hoffm.

Rand der Apothezien mit knolligen Blättchen besetzt: f. venusta Ach. Exs.: Harm. Loth. 368.

*Ph. pityrea* (Ach.) Nyl. Prod. p. 62; Beitr. p. 455; Nachtr. 1, p. 224; 2. p. 319; 3, p. 486; 4, p. 589; Ostfr. Nachtr. p. 490; Nordfr. II, p. 278.

Exs.: Arn. Mon. 89: Ph. grisea Schaer.; Harm. Loth. 369, Flag. 27.

Lager dünner, angedrückt, matt weißgrau, Lappen kurz, breit, im Zentrum warzig, sorediös, auch die Lappenenden meist sorediös. Unterseite heller, filzig.

Häufig, an Bäumen aller Art an Wegen, Plätzen und Feldrändern.

f. argyphaeoides Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 231.

Lager ganz grauweiß. An Ulmen und Linden in Knyphausen.

f. farrea Turn. Arn. Lich. Münch. p. 34. Lager kleiner, bläulichbraun, die Lappen kurz, aufsteigend, am Rande sorediös. Exs.: Arn. Mon. 327, 502.

Ulmen in Mönchsgarten bei Lüneburg; Sylt.

2. Pycnoc. fädlich, gerade oder gekrümmt. (Macrosperma Wainio.)

*Ph. adglutinata* (Floerk.). Nachtr. 1, p. 224; 2, p. 320; 3, p. 486; 4, p. 589; Ostfr. p. 478.

Lager häutig, dünn, dicht angeschmiegt, graugrün, in der Mitte oft dicht sorediös, Lappen sehr kurz und schmal, flach. Apothezien bei uns selten, sehr klein, Scheibe bräunlich, ganzrandig. Sporen 14—20 $\times$ 8—10 μ, Pycnoc. schwach gekrümmt, etwa 18 $\times$ 0,5 μ.

Steril an Ulmen beim Waisenhause in Varel, an Wallnußbäumen, Birn- und Apfelbäumen und Syringa in Zwischenahn, an Linden auf dem Kirchhof in Detern, an Spalierbäumen beim Wartturm in Stickhausen, Eschen auf dem Kirchhof in Altenesch, c. ap. an Robinien in Röbens Garten in Zwischenahn; Spiekeroog, an Weiden und Ulmen im Dorf, steril.

### Gattung **Anaptychia** Koerb., Z. p. 236.

Rinde der Lageroberseite aus längslaufenden Hyphen zusammengesetzt, meist pseudoparenchymatisch. Apothezien lekanorinisch. Hypothezium hell, Paraphysen einfach, Schläuche 8sporig, Sporen braun, ellipsoidisch bis länglich, zweizellig, Sporenwand verdickt. Pycnoc. kurz, zylindrisch, gerade.

*A. ciliaris* (L.) DC., Physcia ciliaris (L.) DC., Beitr. p. 455; Nachtr. 1, p. 223; Ostfr. Nachtr. p. 490; Neuw. p. 206; Nordfr. II, p. 278.

Exs.: Arn. exs. 680b, c, Migula Krypt. exs. 55.

Lager locker, aufsteigend, obere Seite der Lappen knorpelig, grau oder graubraun, sonst grün, K —, unten rinnenförmig, weißlich. Lappen geschlitzt, mit vielen langen, pfriemlichen, meist schwärzlichen Wimpern am Rande. Apothezien fast gestielt, groß, Scheibe braunschwarz, anfangs bereift, Rand eingebogen, ungeteilt oder gezähnt. Sporen 35—50 × 18—24 μ, braun, zweizellig.

Häufig an Bäumen am Waldesrand, an Wegen und Feldern, an Mauerwerk.

Unwesentliche Abänderungen:

f. actinota Ach. Exs.: Arn. Mon. 386, Harm. Loth. 364. Der Apothezienrand beblättert oder lang stiftartig ausgezogen.

f. crinalis Schleicher = angusta Mass.

Exs.: Flag. 18, Harm. Loth. 364.

Die ganze Pflanze zarter, mit sehr schmalen Lappen, die am Rande lang bewimpert sind.

## Lichenes imperfecti.

*Leproloma lanuginosum* (Ach.) Nyl. Hue Add. p. 316; Par. p. 103; Amphiloma lanuginosum Nyl. Scand. p. 129; Sandst. Beitr. p. 479; Nachtr. 1, p. 324; 4, p. 607.

Lager im Umfange häutig und lappig, auf blauschwarzem Vorlager, in der Mitte runzelig, körnig-staubig aufgelöst, gelblichweiß, mit hellgrünen Gonidien (Cystococcus humicola Ktz., Fink, The lichens of Minnesota, 1910, p. 247). Früchte unbekannt. Vergl. ebd. E. Fries, Lichenographia europaea reformata p. 89. Parmelia lanuginosa.

Auf dem Granit der Steindenkmäler, namentlich an schattigen Seitenwänden der Blöcke und über Moosen, häufig.

*Lepraria candelaris* (Schaer) (vgl. Chaenotheca trichialis Ach.) Sandst. Beitr. p. 479; Nachtr. 1, p. 236; Nordfr. I, p. 126 und *Lepraria flava* (Schreb.) Ach. Häufig an Bretterplanken, dem Reisig der gezäunten Wände ländlicher Gebäude, an rissiger Rinde alter Eichen und Birken häufig. Wahrscheinlich Hemmungsprodukte gelbkrustiger Calicien. (W. Zopf, Ueber eine neue, auch micr. verwendbare Reaktion des Calycins, in Zeitschr. für wissenschaftliche Mikroskopie etc. XI., 1895, p. 5, Zur Kenntnis der Flechtenstoffe, Liebigs Annalen 338, p. 45, Zur Kenntnis der Stoffwechselprodukte der Flechten, Beitr. zur Physiol. u. Morph. niederer Organismen, V,. Die Flechtenstoffe in chemischer, botan., pharmak. u. technischer Beziehung, p. 444.

# Verzeichnis der Gattungen und Arten.

(Synonyme *cursiv.*)

## Berichtigungen.

Seite 9, Vorwort. Nach »Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen« lese man: herausgegeben von der Kommission zur Erforschung etc.

» 13, statt $N_2 O_5$: $N O_5$ und beachte die Fußnote auf Seite 114, sowie Th. Fr. Scand. p. 325 u. 326.

» 41, statt A. mamorata: marmorata.

» 68, » L. praerimate: praerimata.

» 78, » L. convesa: convexa.

» 85, » L. claeochroma: elaeochroma.

» 95, » L. lencophaea: leucophaea.

» 102, » C. sphaeroides ist eigene Art, hätte cursiv gedruckt werden müssen.

» 142, » C. vespertiola: vespertilio.

» 196, » P. Mongeotii: Mougeotii.



# Siebenundvierzigster Jahresbericht

des

# Naturwissenschaftlichen Vereins

zu

## BREMEN,

gegründet am 17. November 1864.

Für das Gesellschaftsjahr vom April 1911
bis Ende März 1912.



BREMEN.
Verlag von Franz Leuwer.
1912.

# Vorstand im Gesellschaftsjahre 1912/13.

---

Direktor Prof. Dr. O. Hergt, erster Vorsitzender, Tecklenborgstrafse 3.
Direktor Prof. Dr. H. Schauinsland, zweiter Vorsitzender, Humboldtstr. 141.
Prof. Dr. C. Weber, Schriftführer, Friedrich Wilhelmstr. 24.
Prof. Dr. L. Häpke, Mendestrafse 24.
Joh. Jacobs, Rechnungsführer, Schlachte 29.
Konsul Fr. Undütsch, Stellvertr. Rechnungsführer, Contrescarpe 170.
Prof. Dr. Johs. Müller, Sielwall 74.
Direktor Prof. Dr. Fr. Fricke, Elsasserstrafse 9.
Direktor Prof. Dr. B. Tacke, Bentheimstr. 38.

Komitee für die Bibliothek:
Prof. Dr. Hergt. Joh. Jacobs.

Redaktionskomitee:
Direktor Prof. Dr. Fricke. Prof. Dr. L. Häpke.

Komitee für die Vorträge:
Prof. Dr. O. Hergt. Prof. Dr. L. Häpke. Prof. Dr. Johs. Müller.

Finanzkomitee:
Prof. Dr. Hergt. Joh. Jacobs, Rechnungsführer. Konsul Fr. Undütsch.

Verwaltung der Moor-Versuchsstation:
Prof. Dr. O. Hergt, Vorsitzender. K. von Lingen, Rechnungsführer.
Dr. U. Hausmann. Joh. Jacobs. Konsul Fr. Undütsch.

---

Alle Zusendungen für den Verein, insbesondere alle Sendungen von Büchern, Zeitschriften u. s. w. sind, soweit sie nicht für eines der Vorstandsmitglieder persönlich bestimmt sind, an die Geschäftsstelle des Vereines

**Naturwissenschaftlicher Verein**
**Bremen**
(Städtisches Museum)

oder an den Vereinssekretär **C. Messer,** Palmenstr. 5, zu richten.

---

# Hochgeehrte Herren!

Im verflossenen Gesellschaftsjahre hat der Naturwissenschaftliche Verein in üblicher Weise seine Tätigkeit fortgesetzt und nach Möglichkeit die in seinem Bereich liegenden Interessen zu fördern gesucht.

Es wurden 14 Versammlungen abgehalten, von denen die erste und letzte (12. April 1911 und 27. März 1912) im physikalischen Institut der Technischen Hochschule zu Hannover stattfanden, wohin eine gröſsere Anzahl von Mitgliedern einer freundlichen Einladung des Herrn Prof. Dr. Precht gefolgt war, der den Teilnehmern eine reichhaltige Auswahl instruktiver Versuche vorführte und bei dem letzten Besuche im besondern auch die von ihm konstruierte neue Haupt-Verteiler-Schalttafel seines physikalischen Hörsaales demonstrierte. In Verbindung mit diesem zweiten Ausflug nach Hannover fand durch die Vermittelung des Herrn Prof. Dr. Precht auch eine Besichtigung der ausgedehnten Fabrikanlage der Aktien-Gesellschaft Gebrüder Körting statt, wozu die Fabrikleitung freundlich ihre Einwilligung gegeben hatte. Auſserdem wurden im Laufe des Berichtsjahres noch zwei weitere interessante Besichtigungen vorgenommen, die der Norddeutschen Hütte und die der hiesigen Telegraphen- und Telephonzentrale. Die Vorträge waren durchweg gut besucht und behandelten zumeist Ergebnisse neuerer Forschungen; ein Verzeichnis derselben finden Sie auf Seite 11 u. 12 dieses Jahresberichtes.

Die Abhandlungen wurden unter der Redaktion des Herrn Direktors Dr. Fricke ohne Unterbrechung fortgesetzt, sodass in den nächsten Tagen das 1. Heft des 21. Bandes zur Ausgabe gelangen wird.

Ebenso ist der umfangreiche Schriftentausch mit den auswärtigen Gesellschaften und naturwissenschaftlichen Instituten in gewohnter Weise fortgesetzt worden. Neu sind mit uns in Schriftentausch getreten:

Musée royal d'histoire naturelle zu Brüssel,
Westpreuſsischer botanich - zoologischer Verein zu Danzig und
Naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Bayreuth.

Einem von Mitgliedern mehrfach geäuſserten Wunsche, die von unserem Vereine gehaltenen wissenschaftlichen Zeitschriften leichter dem Gebrauche zugänglich zu machen als bisher, konnte infolge

freundlichen und dankenswerten Entgegenkommens des Herrn Prof. Dr. Seedorf durch folgende Vereinbarung mit der Stadtbibliothek nachgekommen werden:

„Die einlaufenden Zeit- und Gesellschaftsschriften werden von jetzt ab, nachdem sie in das Eingangsverzeichnis eingetragen sind, im Lesesaale der Stadtbibliothek in einem eigens dafür bestimmten Wandschranke während der Dienststunden der Stadtbibliothek zur Einsicht der Mitglieder des naturwissenschaftlichen Vereins für drei Wochen ausgelegt. Nach dieser Frist können diese Schriften an Mitglieder des naturwissenschaftlichen Vereins gegen Leihschein ausgeliehen werden bevor sie in den Besitz der Bibliothek übergehen. Die Leihfrist beträgt sechs Wochen. Als Legitimation für den Gebrauch dieses Vorrechtes dient die Mitgliedskarte."

Wir hoffen, dafs mit dieser Einrichtung allen den Herren, die unsere Zeitschriften benutzen, ein wesentlicher Dienst erwiesen ist. Etwaigen Anregungen auf Verbesserung und Erweiterung dieser Bestimmungen wird nach Möglichkeit Rechnung getragen werden.

Die Beobachtungen auf dem Leuchtschiff Weser, von denen eine Abschrift in der Stadtbibliothek aufbewahrt wird, sind auch im verflossenen Jahre fortgesetzt worden.

Die Zahl der hiesigen Mitglieder ist besonders durch eine aufserordentlich hohe Zahl von Todesfällen von 261 auf 247 gesunken, die der auswärtigen von 65 auf 60.

Nach den Satzungen schieden mit Ablauf des Vereinsjahres die Herren Direktor Dr. Fricke und der Unterzeichnete aus dem Vorstande aus; beide wurden in der Versammlung vom 12. März 1912 wiedergewählt. In dieser Versammlung erfüllte der Verein auch eine Dankespflicht, indem er Herrn Professor Dr. Müller-Erzbach in Anerkennung seiner vielfachen Verdienste um unsere Bestrebungen zu seinem Ehrenmitglied ernannte.

Über die Finanzlage gibt Ihnen die von Herrn Joh. Jacobs auf S. 32 u. 33 zusammengestellte Abrechnung Auskunft. Diese ist von den in der Versammlung vom 12. März zu Rechnungsrevisoren erwählten Herren Friedr. Haake und G. Bardenheuer geprüft und richtig befunden worden. Die Stiftungen weisen den statutengemäfsen Bestimmungen entsprechend einen kleinen Zuwachs auf, das Hauptkonto des Vereins schliefst dagegen mit einem Defizit von 155,65 ℳ. Es ist das ein ungünstiger Abschlufs. In finanzieller Hinsicht noch ungünstiger sind die Aussichten für das Gesellschaftsjahr 1912/13, für das dem Verein mehrere grofse Extraausgaben

bevorstehen. Zu diesen gehört die letzte Rate von 500 ℳ für die dem städtischen Museum zugewiesene wertvolle Flechtensammlung des Herrn Sandstede, die für den Gesamtpreis von 3000 ℳ erworben wurde. Ferner wird im Laufe dieses Sommers voraussichtlich das Iguanodon eintreffen, das unser Verein dem städtischen Museum aus Anlafs seiner Wiedereröffnung nach dem Umbau geschenkt hat, dessen Lieferung aber erst verspätet erfolgen konnte; sein Erwerb wird sich auf etwa 2500 ℳ stellen. Dazu kommt als weitere grofse Ausgabe ein Betrag von 1000 ℳ, der Herrn Dr. Cohn als Beitrag für seine Sammelreise zugebilligt worden ist, die er demnächst für das hiesige Museum nach Neu-Guinea und Nachbargebieten unternehmen wird. Diese aufserordentlichen Ausgaben legen uns die Pflicht auf, unseren sonstigen Haushalt sparsam einzurichten. Wir hoffen aber, dafs diese Aufwendungen im Dienste der Wissenschaft unserem Verein zu Nutzen gereichen werden.

Bremen, im April 1912.

**Der Vorstand des Naturwissenschaftlichen Vereins.**
I. A. **Hergt.**

# Vorstand des abgelaufenen Jahres.

(Nach der Anciennität geordnet.)

Direktor Prof. Dr. Fr. Fricke, Elsasserstraſse 9, wiedergewählt am 12. März 1912.
Direktor Prof. Dr. O. Hergt, erster Vorsitzender, Tecklenborgstraſse 3, wiedergewählt am 12. März 1912.
Prof. Dr. C. Weber, Schriftführer und Archivar, Friedrich Wilhelmstr. 24, wiedergewählt am 24. März 1908.
Prof. Dr. L. Häpke, Mendestraſse 24, wiedergewählt am 29. März 1909.
Joh. Jacobs, Rechnungsführer, Schlachte 29, wiedergewählt am 29. März 1909.
Konsul F. Undütsch, Stellvertretender Rechnungsführer, Contrescarpe 170, wiedergewählt am 21. März 1910.
Direktor Prof. Dr. B. Tacke, Bentheimstr. 38, gewählt am 21. März 1910.
Prof. Dr. Johs. Müller, Sielwall 74, wiedergewählt am 20. März 1911.
Direktor Prof. Dr. H. Schauinsland, Humboldtstraſse 141, wiedergewählt am 20. März 1911.

Komitee für die Bibliothek:
Prof. Dr. Hergt. Joh. Jacobs.

Redaktionskomitee:
Direktor Prof. Dr. F. Fricke. Prof. Dr. L. Häpke.

Komitee für die Vorträge:
Prof. Dr. O. Hergt. Prof. Dr. L. Häpke. Prof. Dr. Johs. Müller.

Finanzkomitee:
Prof. Dr. Hergt. Joh. Jacobs, Rechnungsführer. Konsul Fr. Undütsch, Stellvertretender Rechnungsführer.

Verwaltung der Moor-Versuchsstation:
Prof. Dr. O. Hergt. K. von Lingen, Rechnungsführer. Dr. U. Hausmann. Joh. Jacobs. Konsul Fr. Undütsch.

# Verzeichnis der Mitglieder

am 1. April 1912.

## I. Ehren-Mitglieder:

1) Kapitän Paul Friedr. Aug. Hegemann in Hamburg 20, Tarpenbeckstr. $114^{I.}$,
2) Hauptmann a. D. Julius Payer in Wien,
3) Prof. Dr. Gustav Laube in Prag,
} gewählt am 17. September 1870.

4) Geheimrat Prof. Dr. P. Ascherson in Berlin W., Bülowstr. 51,
5) Geh. Regierungsrat Prof. Dr. J. Urban in Dahlem b. Steglitz, Altensteinstraſse 4.
6) Geh. Regierungsrat Prof. Dr. E. Ehlers in Göttingen,
7) Geh. Hofrat Prof. Dr. F. Nobbe in Tharand,
} gewählt am 16. November 1889.

8) Geh. Regierungsrat Prof. Dr. M. Fleischer in Berlin N. W., Helgolander Ufer 1, gewählt am 30. November 1891.
9) Prof. Dr. Th. K. Bail in Danzig,
10) Geh. Regierungsrat Prof. Dr. H. Conwentz in Berlin-Schöneberg, Wartburgstr. $54^{II.}$,
} gewählt am 12. Dezember 1892.

11) Medizinalrat Dr. med. W. O. Focke, gewählt am 16. Sept. 1895.
12) Prof. Dr. Jul. Precht in Hannover, gewählt am 25. Jan. 1909.
13) Prof. Dr. W. Müller-Erzbach, gewählt am 12. März 1912.

## II. Korrespondierende Mitglieder:

1) Prof. Dr. Chr. Luerssen in Danzig-Langfuhr, Bahnhofstr. 4, gewählt am 24. Januar 1881.
2) Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Hub. Ludwig in Bonn, gewählt am 4. April 1881.
3) Prof. Dr. J. W. Spengel in Giessen, gewählt am 18. April 1887.
4) Direktor Prof. Dr. Fr. Heincke in Helgoland, } gewählt am
5) Direktor Dr. Fr. Müller in Oberstein a. d. Nahe, } 16. November 1889.
6) Lehrer F. Borcherding in Vegesack, gewählt am 16. Jan. 1899.
7) Prof. Dr. L. Plate in Jena, gewählt am 19. März 1900.

## III. Hiesige Mitglieder:

### a. lebenslängliche.

1) Achelis, Friedr., Kaufmann.
2) Achelis, J. C., Senator.
3) Corssen, F., Kaufmann.
4) Deetjen, H., Kaufmann.
5) Dreier, Corn., Konsul, Kaufmann.
6) Engelbrecht, H., Glasermeister.
7) Fehrmann, Carl, Kaufmann.
8) Gildemeister, Matth., Senator.
9) Gristede, S. F., Kaufmann.
10) Hollmann, J. F., Kaufmann.
11) Huck, O., Kaufmann.
12) Iken, Frdr., Kaufmann.
13) Kindt, Chr., Kaufmann.*)
14) Lahusen, Gust., Kaufmann.
15) Melchers, C. Th., Konsul, Kaufm.
16) Melchers, Herm., Kaufmann.
17) Mohr, Alb., Kaufmann.*)
18) Plate, Emil, Kaufmann.
19) Plate, G., Kaufmann.
20) Rolfs, A., Kaufmann.
21) Rothe, Dr. med. E., Arzt.
22) Salzenberg, H. A. L., Direktor.
23) Schütte, C., Kaufmann.
24) Strube, C. H. L., Kaufmann.
25) Tölken, H. C., Kaufmann.
26) Wätjen, G., Kaufmann.
27) Wolde, H. A., Kaufmann.

### b. derzeitige.

1) Achelis, Johs. jun., Kaufmann.
2) Achelis, Justus, Kaufmann.
3) Ahlers, K. F. C., Kaufmann.
4) Albers, W., Kaufmann.
5) Albrecht, C. G., Konsul.
6) Albrecht, P., Generalmajor a. D.
7) Alfes, H. jun., Reitbahnbesitzer.
8) Alfken, D., Lehrer.
9) Ammermann, F., Schulvorsteher.
10) Armbrecht, W., Kaufmann.
11) Bädeker, Dr. W. G., stud. rer. nat.
12) Bardenheuer, G., Kaufmann.
13) Barkhausen, Dr. C., Bürgermeister.
14) Barmeyer, Jul., Kaufmann.
15) Bau, Dr. Arm., Chemiker.
16) Baumann, H., Lehrer.
17) Bergmann, J., Kaufmann.
18) Biedermann, W., Kaufmann.
19) Bitter, Dr. G., Direktor.
20) Blumberg, J., Lehrer.
21) Bock, Johs., Oberlehrer.
22) Bode, C., Schulvorsteher.
23) Böhmert, Dr. W., Direktor.
24) Böhne, A., Lehrer.
25) Bömers, H., Senator.
26) Böving, G., Kaufmann.
27) Bracksieck, W., Kaufmann.
28) Brakenhoff, H., Lehrer.
29) Bremermann, J. F., Lloyddir.
30) Breyhan, F., Lehrer.
31) Bruckmeyer, Dr. med. F., Arzt.
32) Brüne, Dr. H., Kulturtechniker.
33) Büchner, Dr. E., Oberlehrer.
34) Büscher, Chr., Direktor.
35) Burgdorff, H., Schulvorsteher.
36) Burgdorff, G. W. L., Wiss. Hilfslehrer.
37) Caesar, R., Kaufmann.
38) Calvör, Dr. G. F. W., Buchhändler.
39) Clebsch, A., Kaufmann.
40) Cohn, Dr. L., Assistent a. Museum.
41) Dix, W., Oberlehrer.
42) Dreyer, A. H., Schulvorsteher.
43) Duncker, Dr. H., Oberlehrer.
44) Ebrecht, H., Kaufmann.
45) Emde, K., Oberlehrer.

*) wohnt z. Z. auswärts.

46) Engelken, Dr. H., Arzt.
47) Epping, W., Direktor.
48) Fauth, Dr. A., Chemiker.
49) Feldmann, Dr. A., Fabrikant.
50) Finke, Dr. W., Oberlehrer.
51) Focke, Dr. Joh., Syndicus.
52) Focke, Wilh., Kaufmann.
53) Frevert, F. jr., Lehrer.
54) Fricke, Dr. C., Professor.
55) Fricke, Prof. Dr. F., Direktor.
56) Fritze, Dr. jur., Kaufmann.
57) Gerleff, C. F., Apotheker.
58) Geveke, H., Kaufmann.
59) Gildemeister, Frau H. A.
60) Götze, E., Direktor.
61) Graue, H., Kaufmann.
62) Groninger, P. jr., Dispacheur.
63) Grosse, Dr. W., Professor.
64) Gruner, E. C., Kaufmann.
65) Guthe, W., Buchdruckereibesitzer.
66) Haake, F., Kaufmann.
67) Haas, W., Kaufmann.
68) Hach, G., Kaufmann.
69) Haeckermann, Dr. C. J. H., Arzt.
70) Hampe, G., Buchhändler.
71) Hansmann, Ed., Apotheker.
72) Hartmann, M., Professor.
73) Häpke, Dr. L., Professor.
74) Hasse, Otto, Kaufmann.
75) Hausmann, Dr. U., Apotheker.
76) Heffelmann, W., Kaufmann.
77) Hegeler, C. P., Kaufmann.
78) Hegeler, Herm., Kaufmann.
79) Heincken, H. F., Baurat.
80) Heineken, Ph., Lloyddirektor.
81) Heinemann, E. F., Kaufmann.
82) Henschen, Fr., Kaufmann.
83) Hergt, Prof. Dr. O., Direktor.
84) Hertzell, Dr. med. C., Arzt.
85) Hirschfeld, Th. G., Kaufmann.
86) Hollstein, H., Lehrer.
87) Holzmeyer, W., Redakteur.
88) Hütterott, K., Kaufmann.
89) Hustedt, F., Lehrer.
90) Indenkempen, W., Buchhändler.
91) Jacobs, Joh., Kaufmann.
92) Jordan, A., Lehrer.
93) Junge, F. W., Lehrer.
94) Kahrweg, H., Kaufmann.
95) Kaufmann, H., Apotheker.
96) Kegel, Dr. W., Oberlehrer.
97) Kirchhoff, P., Kaufmann.
98) Kifsling, Dr. Rich., Chemiker.
99) Knothe, Dr. E., Professor.
100) Knudsen, Dr. P. H., Professor.
101) Koch, Alfr., Kaufmann.
102) Könike, F., Lehrer.
103) Köper, F. E., Kaufmann.
104) Köster, J., Kaufmann.
105) Kossow, Dr. F., Oberlehrer.
106) Kroning, W., Privatmann.
107) Krüger, J. F. J., Stabsarzt a. D.
108) Krug, Dr. H., Oberlehrer.
109) Kuhlmann, Dr. W., Oberlehrer.
110) Kulenkampff, C. G., Kaufmann.
111) Kulenkampff, H. W., Kaufmann.
112) Lackemann, H. A., Kaufmann.
113) Lauprecht, J. G. A., Apotheker.
114) Lauts, J., Kaufmann.
115) Lemmermann, Dr. E., Assistent.
116) Leuwer, Franz, Verleger.
117) Lingen, K. von, Kaufmann.
118) Loose, Dr. A., Arzt.
119) Loose, C., Kaufmann.
120) Loose, Dr. R., Oberlehrer.
121) Mahrt, Dr. med. G., Arzt.
122) Mecke, Dr. med. J., Augenarzt.
123) Meineking, J. H., Direktor.
124) Melchers, A. F. Karl, Kaufm.
125) Meldau, Dr. H., Professor.
126) Menkens, H., Lehrer.
127) Mertens, Dr. med. G., Arzt.
128) Messer, C., Realschullehrer.
129) Meybohm, Chr., Kaufmann.
130) Meyer, F. W. A., Kaufmann.
131) Meyer, Dr. G., Professor.
132) Meyer, J. Fr., Privatmann.
133) Meyer, Dr. med. W., Arzt.
134) Michaelis, F. L., Konsul, Kaufm.
135) Michaelsen, E. F. G., Kaufmann.
136) Migault, Jul., Kaufmann, Konsul.
137) Möller, Friedr. jr., Kaufmann.
138) Müller, Dr. Johs., Professor.
139) Münder, E., Konsul.
140) Mumme, H., Oberlehrer.
141) Nagel, Dr. med. G., Arzt.
142) Neuendorff, Dr. med. J., Arzt.
143) Neukirch, F., Civil-Ingenieur.
144) Nobbe, G., Kaufmann.
145) Nölke, Dr. F., Oberlehrer.
146) Noltenius, F., Kaufmann.
147) Noltenius, Dr. med. H., Arzt.
148) Nolze, H. A., Direktor.
149) Oeding, W., Seminarlehrer.
150) Oelrichs, Dr. J., Senator.
151) Oldemeyer, Aug., Kaufmann.
152) Pagenstecher, Gust., Kaufmann.
153) Peter, Dr. A., Professor.
154) Peters, H., Lehrer.
155) Pfankuch, K., Lehrer.
156) Pflüger, J. C., Kaufmann.
157) Pinnow, Dr. J., Assistent.
158) Pokrantz, E., Konsul, Kaufmann.
159) Precht, Elimar, Kaufmann.
160) Pritzkow, Dr. W., Oberlehrer.
161) Pundsack, J. R., Mechaniker.
162) Quelle, F., Buchhändler.
163) Rehm, Dr. med., Oberarzt.
164) Remmer, W., Bierbrauer.
165) Rieniets, Günther, Kaufmann.

166) Röhling, O., beeid. Bücherrevisor.
167) Roewer, Dr. C. F., Oberlehrer.
168) Rohte, O., Privatmann.
169) Rohtbar, Frau H. H., Ww.
170) Rowohlt, H., Kaufmann.
171) Runge, Dr. Fr. G., Arzt.
172) Sanders, W., Professor.
173) Sattler, Dr. med. E., Direktor.
174) Schaper, Dr. H. von, Oberlehrer.
175) Schauder, Dr. Ph., Professor.
176) Schauinsland, Prof. Dr. H., Direkt.
177) Schierloh, H., Schulvorsteher.
178) Schilling, Prof. Dr. K., Direktor.
179) Schirrmacher, Dr. med., Arzt.
180) Schliep, Dr. med., Arzt.
181) Schloifer, Dr. med. C. H. M., Arzt.
182) Schmidt, M., Oberlehrer.
183) Schomburg, Dr. med. H., Arzt.
184) Schrage, J. L., Kaufmann.
185) Schreiber, Ad., Kaufmann.
186) Schuch, J., Oberlehrer.
187) Schünemann, Carl Ed., Verleger.
188) Schütt, Dr. B., Oberlehrer.
189) Schütte, Dr. H., Direktor.
190) Schütz, Dr. E. H., Oberlehrer.
191) Schultze, Max, Direktor.
192) Schulze, B., Oberlehrer.
193) Schulze, K., Oberlehrer.
194) Schwarze, K., Kaufmann.
195) Segnitz, F. A., Kaufmann.
196) Serres, Dr. C. M., Professor.
197) Silomon, H. W., Buchhändler.
198) Smidt, G., Kaufmann.
199) Smidt, Dr. H., Arzt.
200) Smidt, Dr. Joh., Richter.
201) Söder, Dr. jur., W.
202) Sowerbutts, W., Kaufmann.
203) Sparkuhle, Ph. J., Kaufmann.
204) Spiecker, Dr. A., Assistent.
205) Stade, Erich, Zahnarzt.
206) Strafsburg, Dr. med. G., Arzt.
207) Strelau, R. A., Bildhauer.
208) Strohmeyer, Joh., Kaufmann.
209) Stute, J. A. Chr., Kaufmann.
210) Tacke, Prof. Dr. B., Direktor.
211) Taenzer, Dr. med. R. P., Arzt.
212) Thiele, Fr., Kaufmann.
213) Thorspecken, Dr. C., Arzt.
214) Töllner, K., Kaufmann.
215) Uebel, F. v., Kaufmann.
216) Uhmeier, H., Kaufmann.
217) Undütsch, Fr., Konsul.
218) Vasmer, C., Privatmann.
219) Vietor, J. K., Kaufmann.
220) Viets, K., Lehrer.
221) Vocke, Ch., Kaufmann.
222) Völkel, Dr. M. A. A., Oberlehrer.
223) Vogel, H., Ingenieur u. Bürochef.
224) Volkmann, J. H., Kaufmann.
225) Waetjen, Ed., Kaufmann.
226) Weber, Dr. C., Professor.
227) Weber, M., Kaufmann.
228) Wellmann, Dr. H., Professor.
229) Wendt, Dr. E., Oberlehrer.
230) Wenner, G., Eichmeister.
231) Wessels, J. F., Senator.
232) Wiedemann, M., Kaufmann.
233) Wiedemann, Dr. med. O., Arzt.
234) Wiesenhavern, F., Apotheker.
235) Wietzke, A., Oberlehrer.
236) Wigger, Jul., Oberlehrer.
237) Wilberg, Dr. med., Oberstabsarzt a. D.
238) Wilde, F., Oberrealschullehrer.
239) Wilkens, H., Silberwarenfabrkt.
240) Willich, Chr., Apotheker.
241) Wilmans, R., Kaufmann.
242) Winckler, Dr. med. E., Arzt.
243) Winter, Gust., Buchhändler.
244) Wolff, H., Direktor.
245) Wolfrum, L., Direktor.
246) Wuppesahl, H. A., Assek.-Makler.
247) Ziegler, E., Oberlehrer.

## Durch den Tod verlor der Verein die Herren:

Damköhler, Dr. H., Apotheker.
Debbe, C. W., Direktor.
Felsing, E., Uhrmacher.
Frister, D. A. A., Kaufmann.
Klevenhusen, F., Amtsfischer.
Kottmeyer, Dr. J. F., Arzt.
Lampe, Dr. H., Jurist.
Marcus, Dr. V. W., Bürgermeister.
Merkel, C., Konsul.
Meyer, Max J., Kaufmann.
Mitzscherling, Dr. A, Oberlehrer.
Nielsen, J., Kaufmann.
Schaefer, Dr. Th., Professor.
Siedenburg, G. R., Kaufmann.
Tecklenburg, E, Schiffsbauer.
Wolde, G., Kaufmann.

Aufserdem das Ehrenmitglied:

Geheimrat Prof. Dr. K. Kraut in Hannover.

## Es verliessen Bremen und schieden deshalb aus unserm Kreise die Herren:

Meiners, E., Kaufmann.
Pratje, A., Gymnasiast.
Stüsser, Dr. J., Apotheker.

## Ihren Austritt zeigten an die Herren:

Brunssen, H., Lehrer.
Duckwitz, F., Kaufmann.
Kattentidt, K. G., Apotheker.
Klages, G., Zahnarzt.
Korff, W. A., Kaufmann.
Mitscherlich, Dr. F. C. C., Handelschemiker.
Rickmers, A., Kaufmann.
Steudel, F., Pastor.

# IV. Auswärtige Mitglieder.

Ein dem Namen beigefügtes (L.) bedeutet: lebenslängliches Mitglied; ein vorgesetzter * zeigt an, dafs das betr. Mitglied seinen Beitrag durch einen hiesigen Korrespondenten bezahlen läfst.

## a) Gebiet und Hafenstädte.

1) Horn: Meyer, Lehrer.
2) Neuenland: Lüdeling, H., Schulvorsteher.
3) Osterholz (Bremen): Essen, H., Lehrer.
4) Vegesack: Hensel, Dr. H., Fabrikbesitzer.
5) „ Schild, Bankdirektor.
6) „ Stümcke, C., Apotheker.

## b) Im Herzogtum Oldenburg.

7) Augustfehn: Röben, Dr. med., Medizinalrat.
8) Eutin: Künnemann, G., Gymnasialdirektor.
9) Hohenkirchen (Oldenburg): Weydemann, Dr. med. H., Arzt.
10) Oldenburg: Martin, Dr. J., Direktor des Museums.
11) „ Struve, C., Medizinalrat.
12) Wildeshausen: Huntemann, J., Direktor der Landwirtschaftsschule.
13) „ Jacobi, Alb., Apotheker.
14) Zwischenahn: Sandstede, H., Bäckermeister.

## c) Provinz Hannover.

15) Blumenthal: Coesfeld, Dr. R., Apotheker.
16) Celle: Heise, H., cand. geogr.
17) * „ Klugkist, Dr. med. C., Arzt.
18) *Emden: Herrmann, C., Apotheker.
19) Geestemünde: Plettke, F., Lehrer.
20) Göttingen: Müller, G., Dr. jur.
21) Hannover: Alpers, F., Oberlehrer.
22) „ Fahrenholz, H., Lehrer.
23) „ Hefs, Dr. W., Professor.
24) Harburg a./E.: Semsroth, Ludw., Realgymnasiallehrer.
25) Hemelingen: Wilkens, W., Teilhaber der Firma Wilkens & Söhne. (L.)
26) Juist: Arends, Dr. med. E., Arzt.
27) Lehe: Bohls, Dr. J., Altertumsforscher.
28) „ Brockmann, Chr., Lehrer.
29) Lesum: Kruse, H., Lehrer.
30) Lüneburg: Stümcke, M., Chemiker.
31) Münden: Metzger, Dr., Geh. Regierungsrat, Professor.
32) Norden: Eggers, Prof. Dr., Gymnasiallehrer. (L.)
33) Osnabrück: Möllmann, G., Apotheker.
34) Ostermarsch bei Norden: Leege, O., Lehrer.
35) Papenburg: Hupe, Dr. C., Oberlehrer.
36) Rönnebeck: Starcke, L. A., Fabrikbesitzer.

### d) Im übrigen Deutschland und Österreich.

37) Berlin: Bosse, A., Prokurist an der Deutschen Bank.
38) „ W., Blumeshof 15: Magnus, Dr. P., Professor.
39) „ -Friedenau: Jablonsky, M., Generalsekretär.
40) „ N. W. 23, Grober, Dr. M., Oberlehrer.
41) Bonn: Wirtgen, F., Apotheker.
42) Braunschweig: Blasius, Dr. W., Professor.
43) „ v. Koch, Victor, Privatmann.
44) Crefeld: Höppner, H., Realschullehrer.
45) Freiburg i. Br.: Oltmanns, Dr. F., Professor.
46) Jena: Wilkens, Dr. O., a. o. Prof. der Geologie und Paläontologie.
47) Innsbruck, Adamgasse 9: Rickmers, W. Rickmer, Privatgelehrter. (L.)
48) Lübeck: Prahl, Dr. med., Oberstabsarzt.
49) St. Julien bei Metz: Börner, Dr. K., ständiger Mitarbeiter an der Kaiserl. biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft.
50) Steinbeck in Lippe-Detmold: von Lengerke, Dr. H., Gutsbesitzer. (L).
51) Waren in Mecklenburg: Horn, P., Apotheker.

### e) Im aufserdeutschen Europa.

52) St. Albans: Sander, F., Kunstgärtner. (L.)
53) Arnhem (Niederlande): Oudemans, Dr. A. C., Professor. (L.)

### f) In fremden Weltteilen.

Amerika.

54) Baltimore: Lingen, G. v., Kaufmann. (L.)
55) Cordoba: Kurtz, Dr. F., Professor. (L.)
56) *Montevideo (Republik Uruguay): Osten, Corn., Kaufmann.
57) New-York: Brennecke, G., Kaufmann. (L.)
58) „ Brennecke, H., Kaufmann. (L.)

Asien.

59) Shanghai: Koch, W. L., Kaufmann. (L.)

Australien.

60) Honolulu: Schmidt, H. W., Konsul. (L.)

---

## Verzeichnis der gehaltenen Vorträge.

### 1911.

814. Versammlung. April 12., im physikalischen Institut der Technischen Hochschule zu Hannover: Herr Prof. Dr. Precht führte den Heyland-Apparat zur Verflüssigung der Luft, neue Anordnungen für Versuche aus der Wärmelehre, elektrische Gewinnung von Stickoxyden etc. vor.

815. Versammlung. Mai 1. Herr Dr. Pinnow: Über den neuen Expositionsmesser von Prof. Schrader.
Herr Prof. Dr. Weber: Über Naturschutzbestrebungen.

816. Versammlung. Juli 10. Besichtigung der Norddeutschen Hütte.

817. Versammlung. Oktober 15. Besichtigung der hiesigen Telephonzentrale in der Neuenstrafse.

818. Versammlung. November 13. Herr Direktor Dr. Fricke: Demonstration von zwei neuen physikalischen Apparaten.
Herr Prof. Dr. Johs. Müller: Über die Quecksilberdampflampen und deren Verwendung.
Herr Prof. Dr. Häpke: Über die Gefahren, welche unseren Flufswässern durch die Anlagen der Kaliwerke drohen.

819. Versammlung. November 27. Herr Dr. L. Cohn: Abstammung des Menschen und seiner Rassen.
820. Versammlung. Dezember 11. Herr Fr. Hustedt: Über Bau und Leben der Diatomazeen.
821. Versammlung. Dezember 18. Herr Dr. J. Pinnow: Über Indikatoren.

**1912.**

822. Versammlung. Januar 8. Herr Dr. H. Duncker: Über den Stammbaum der Vögel.
823. Versammlung. Januar 22. Herr Prof. Dr. Meldau: Demonstration der funkentelegraphischen Station der Seefahrtschule mit einigen erläuternden Experimenten.
824. Versammlung. Februar 12. Herr Prof. Dr. Tacke: Mitteilungen über die Arbeiten der Moor-Versuchsstation.
825. Versammlung. Februar 19. Herr Prof. Dr. Johs. Müller: Moores Vacuum-Röhrenlicht.
826. Versammlung. März 12. Herr Oberlehrer W. Dix: Über die neuesten Fortschritte der Photographie, insbesondere der Farbenphotographie. Projektion von Autochromaufnahmen.
827. Versammlung. März 27. in Hannover: 1) Besichtigung der Fabrikanlagen der Gebr. Körting. 2) Demonstration der neuen Hörsaalschalttafel u. anderer neuer Hörsaaleinrichtungen im physikalischen Institute der technischen Hochschule, sowie Vorführung einer Anzahl neuer Experimente durch Herrn Prof. Dr. Jul. Precht.

---

## Geschenke für die Bibliothek.

Königl. Preufs. Ministerium für Landwirtschaft: Landwirtschaftliche Jahrbücher XL, 1—5; XLI, 1—5; XLII, 1 und Ergänzungsband, XL, 1—3; XLI, 1. Statistische Nachweisungen (1910).

Herr Geh. Hofrat Prof. Dr. Nobbe in Tharand: Landwirtschaftliche Versuchsstationen: LXXV, 1—6; LXXVI, 1—6; LXXVII, 1 u. 2.

Central-Moor-Commission: Protokolle der 66. und 67. Sitzung.

Herr Prof. Dr. O. Wilckens in Jena (als Verf.): 1) Die Alpen im Schlufsbande von Suess Antlitz der Erde. 2) Über Faltung im Andulagebirge (Graubünden). 3) Vortrag: Theodor Lorenz. Nachruf. 4) Die begrabenen Goldseifen von Victoria. 5) Über das Aussterben grofser Tiergruppen im Laufe der Erdgeschichte. 6) Wo liegen in den Alpen die Wurzeln der Überschiebungsdecken? 7) Über mesozoische Faltungen in den tertiären Kettengebirgen Europas. 8) 50 Dissertationen naturwissenschaftl. Inhalts.

Lesehalle in Bremen: Jahresbericht 1910 u. 1911.

The Bureau of Science in Manila: 8. und 9. Annual Report (1909 und 1910).

Botanische Staatsinstitute in Hamburg: Jahresberichte 1909; 3. Beiheft zum Jahrb. der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten XXVII, 1909.
Stadtbibliothek in Bremen: Zugangsverzeichnis 1910/11.
Herr Geh. Regierungsrat Prof. Dr. J. Urban in Dahlem-Berlin (als Verf.): Symbolae Antillanae Vol. IV, Fasc IV; Vol. VII, Fasc I.
Ministerial-Kommission für die Untersuchung der deutschen Meere in Kiel: Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen. Neue Folge. XIII. Bd. (Abtlg. Kiel).
Kaiserliche Universitäts- und Landes-Bibliothek Strafsburg i./E.: 18 Dissertationen naturwissenschaftl. Inhalts.
Königl. Bibliothek zu Stockholm: Accessions-Katalog 24—25.
Stadtbibliothek in Hannover: 7. Nachtrag zum Kataloge.

## Geschenke für die Sammlungen.

Herr Direktor Dr. Fr. Müller in Oberstein a. d. Nahe: Einen Ilex-Zweig mit gelben Beeren.
Naturwissenschaftl. Verein: Originalzeichnungen der Orchidaceen der Flora Brasiliensis (III).

## Aufwendungen für das Museum.

Buschan, Internationales Zentralblatt XVI, 2—6; XVII, 1.
Tschirch, A., Handbuch der Pharmakognosie. Lfg. 25—29.

## Anschaffungen für die Stadtbibliothek
### im Vereinsjahr 1910/1911.

Die regelmäfsig erscheinenden Zeitschriften, die der Verein für die Stadtbibliothek hält, sind hier nicht besonders aufgezählt. Vergl. über sie die Zusammenstellung im 13. Bande der Abhandlungen p. 245—252.

Bronn, H. G., Klassen und Ordnungen des Tierreichs, II, II, 4–6, III, 113–125; IV, 100–117; V, II, 80–82; VI, I, 29–31; III. Supplem., 95–98; II. 6–9.
Ascherson, P., und Graebner, P., Synopsis der mitteleuropäischen Flora, Lief. 72–74.
Archiv für Naturgeschichte, 76. Jahrg. II, 1; III, 1 u. 2; IV, 2; V, 1 u. 2; VI, 1. 77. Jahrg. I. Bd. 1.—3. Supplementheft.
Just-Fedde, Botanischer Jahresbericht, 35. Jahrg. II, 3; III, 2–; 36. Jahrg. II, 3–6; III 5; 37. Jahrg. I, 2–5; II, 1–3; 38. Jahrg. I, 1.
Archiv der naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung von Böhmen, Bd. XIV, 4; XV, 1.
Engler, A., und Prantl, K., Die natürlichen Pflanzenfamilien, 243 u. 244.

Annales des sciences naturelles, Zoologie, 9. sér., X, 3–6; Botanique, 9. sér., XIII, 1–6; XIV, 1–6; XV 1.
Journal de Botanique XIX (1905).
Annals of Botany, XXIV.
Korrespondenzblatt der deutschen anthropologischen Gesellschaft: Jahrgang XLII, 1911, 1–12; XLIII, 1912, 1 u. 2.
Perkins, J., Fragmenta Florae Philippinae, Fasc. I.
Kirchner, Loew & Schröter, Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas, Band I, Lief. 14.
Rhodora. No. 147—158.
Zacharias, Archiv für Hydrobiologie u. Planktonkunde, Bd. VI, 3 u. 4; Suppl.-Bd. I, 1–4; VII, 1 u. 2.
Lacaze-Duthiers, Archives de Zoologie éxperimentale Série V, T. VIII, 1–7.
Torrey Botanical Club, Memoirs XIV; Bull. Vol. 35.
Botanical Gazette LII, 3–6; LIII, 1 u. 2.
Kobelt, Roſsmäſslers Ikonographie der europäischen Land- und Süſswasser-Mollusken XVI, 5; XVII, 5 u. 6; XVIII, 1–4.
Francé, R. H., Das Leben der Pflanze, II, Lfg. 50, 51, 52, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 79, 80, 81, 82, 83.
Nuovo giornale botanico italiano Vol. XIII (mit Bull. 1906); XIV.
Nouvelles Archives du Muséum d'histoire naturelle, 5e série, tome II—III.
Miyoshi, M., Atlas of Japanese Vegetation, Sect. XII (80–85).
Stuhlmann, Deutsch-Ostafrika, Bd. X.
Fauna und Flora des Golfes von Neapel, 33. Monographie: Giesbrecht, Stomatopoden.
Bulletin de la société botanique de France t. 51—53.
Meddelelser om Grönland, XXX, 1 u. XXXIII.
Engler & Drude, Die Vegetation der Erde XII u. XIII.
Thiselton-Dyer, Flora of Tropical Africa, Vol. VI, Sect. 1, Part. III.
" Flora of Tropical Africa, Vol. IV, Sect. 2, Part. II.
Bibliotheca botanica, Lfg. 72 II, 73 I u. II, 74 IV, 75.
Saccardo, Sylloge Fungorum Vol. XX.
Cohn-Rosen, Beiträge zur Biologie der Pflanzen. X, 3.
Neues Handwörterbuch der Chemie, VIII, 12 u. 13 (110 u. 111. Lfg.).
Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1911.
Meyer, Richard, Jahrbuch der Chemie, XX (1910).
Fortschritte der Physik im Jahre 1910 (66. Jahrg.). I—III.
Winkelmann, Handbuch der Physik, 2. Aufl., II.
Annalen der Physik, Bd. 35, Heft 19, Bd. 36, 1.
Schmidt, Ad., Atlas der Diatomaceen-Kunde.
Steinmann, Salomon & Wilckens, Geologische Rundschau, Bd. I, II, 1–8.
Zeitschrift für physikalische Chemie, Bd. 70—75, Namen- und Sachregister.
Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie u. Paläontologie, Jahrg. 1910, I. Bd., 3. Heft; II. Bd., 1. Heft und Zentralblatt.
Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie I (Autoren-Register).

Martini und Chemnitz, Konchylien-Kabinett, Lfg. 547—554.
Semper, Reisen im Archipel der Philippinen, Landmollusken, X. Bd., 11. u. 12. Heft.
Biologia centrali-americana, Zoology, 209—211.
Plankton-Expedition der Humboldtstiftung: Borgert, Challengeridae; Ritter-Záhony, Chätognathen; Hensen, Das Leben im Ozean nach Zählungen seiner Bewohner; Pfeffer, Cephalopoden.

---

## Die von der Stadtbibliothek angeschafften naturwissenschaftlichen Zeitschriften und Werke:

Abhandlungen der K. Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Mathem.-physik. Klasse.
Abhandlungen der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathem.-physik. Klasse.
Annalen der Physik.
Annales de Chimie et de Physique.
Annals and magazine of natural history.
Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen.
Archiv für mikroskopische Anatómie.
Berichte der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Mathem.-phys. Klasse.
Bibliographie der deutschen naturwissenschaftlichen Literatur.
Allgemeine Fischerei-Zeitung.
Flora oder Botanische Zeitung.
Pringsheim, Jahrbuch für wissenschaftliche Botanik.
Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik.
Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie.
Mémoires de l'Académie de St. Pétersbourg. Classe Physico-Mathématique.
Palaeontographica. Beiträge zur Naturgeschichte der Vorwelt.
Transactions of the Linnean Society.
Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte.
Zeitschrift für angewandte Mikroskopie.
Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie.
Physikalische Zeitschrift.
Genera Insectorum. Publiés par P. Wytsman. Fasc. 100—112.
Die Wissenschaft. Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien. 33—42.
Carte géologique internationale de l'Europe. Livr. 1—7. Berlin 1894—1901.
Zschokke, Fr., Die Tiefseefauna der Seen Mitteleuropas. Leipzig 1911.
Brehms Tierleben, 4. Aufl., hersg. v. O. zur Strassen. Bd. 6. 7. 8. Leipzig 1911.
Ramsay, W., Die edlen und die radioaktiven Gase. Leipzig 1908.
Forel, A., Das Sinnesleben der Insekten. München 1910.

Schmeil, O. u. J. Fitschen, Flora von Deutschland. 7. Auflage. Leipzig 1910.
Pringsheim, E., Vorlesungen über die Physik der Sonne. Leipzig 1910.
Christiansen, C. und J. J. C. Müller, Elemente der theoretischen Physik. 3. Auflage. Leipzig 1910.
Walter, E., Der Flufsaal. Neudamm 1910.
Semon, R., Die Mneme. 2. Auflage. Leipzig 1908.
Bruck, W. F., Wie studiert man Biologie? Stuttgart 1910.
Walther, J., Lehrbuch der Geologie von Deutschland. Leipzig 1910.
Auerbach, F., Die Grundbegriffe der modernen Naturlehre. 3. Auflage. Leipzig 1910.
Alt, H., Die Kälte, ihr Wesen, ihre Erzeugung und Verwertung. Leipzig 1910.
Sokolowsky, A., Genossenschaftsleben der Säugetiere. Leipzig 1910.
Wietlisbach, V., Handbuch der Telephonie. Bearb. von R. Weber. 2. Aufl. von J. Zacharias. Wien u. Leipzig 1910.
Steuer, A., Planktonkunde. Leipzig u. Wien 1910.
Solger, F., u. P. Graebner u. A., Dünenbuch. Stuttgart 1910.
Hobbs, W. H., Erdbeben. Deutsche Übersetzung von Ruska. Leipzig 1910.
Passon, M., Die Kultur der Baumwolle. Stuttgart 1910.
Strunz, F., Geschichte der Naturwissenschaft im Mittelalter. Stuttgart 1910.
Janet, Ch., Sur la morphologie et l'ontogénèse de l'insecte. Limoges 1909.
Grohmann, Wetter- und Wetterkarten. Dresden u. Leipzig.
Spengel, J. W., Charles Darwin. Jena 1910.
Dannemann, F., Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung und ihrem Zusammenhange. Bd. 1, 2. Leipzig 1910/11.
Haas, H., Unterirdische Gluten. Berlin 1910.
Mie, G., Lehrbuch der Elektrizität u. des Magnetismus. Stuttgart 1910.
Starke, H., Experimentelle Elektrizitätslehre. 2. Aufl. Leipzig u. Berlin 1910.
Branca, W., Der Stand unserer Kenntnisse vom fossilen Menschen. Leipzig 1910.
Stähler, A., Einführung in die anorganische Chemie. Leipzig 1910.
Erdmann, H., Lehrbuch der anorganischen Chemie. 5. Aufl. Braunschweig 1910.
Schurig, W., Hydrobiologisches und Plankton-Praktikum. Leipzig 1910.
Wolff, W., Die Entstehung der Insel Sylt. Halle a. S. u. Westerland 1910.
de Bruyker, C., De statistische methode in de plantkunde. Gent 1910.
Schwarzschild, K., Über das System der Fixsterne. Leipzig und Berlin 1909.
Hiesemann, M., Lösung der Vogelschutzfrage. Leipzig 1909.
Nathanson, A., Der Stoffwechsel der Pflanzen. Leipzig 1910.

Sokolowsky, A., Affe und Mensch. Leipzig.
Graebner, P., Lehrbuch der allgemeinen Pflanzengeographie. Leipzig 1910.
Werth, H., Das Licht. Wien und Leipzig 1910.
Voigt, W., Lehrbuch der Kristallographysik. Leipzig und Berlin 1910.
Bölsche, W., Liebesleben in der Natur. Verm. Aufl. Teil 1. 2. 1.2. Jena 1909/10.
Kelvin, Lord, Vorlesungen über Molekulardynamik. Leipzig und Berlin 1909.
Tschulok, S., Das System der Biologie. Jena 1910.
Wahnschaffe, F., Die Eiszeit in Norddeutschland. Berlin 1910.
Ostwald, W., Lehrbuch der allgemeinen Chemie. 2. Aufl. Bd. 1. 2. 2. Leipzig 1910/11.
Rudzki, M. P., Physik der Erde. Leipzig 1911.
Mecklenburg, W., Die experimentelle Grundlegung der Atomistik. Jena 1910.
Haeckel, E., Sandalion. Frankfurt a. M. 1910.
Traebert, W., Lehrbuch der kosmischen Physik. Leipzig 1911.
Zander, E., Der Bau der Biene. Stuttgart 1911.
Sieberg, Aug., Wetterbüchlein. Stuttgart.
Schulze, F. A., Die grofsen Physiker und ihre Leistungen. Leipzig 1910.
Keller, H., Werdegang der modernen Physik. Leipzig 1911.
Zimmer, C., Anleitung zur Beobachtung der Vogelwelt. Leipzig 1910.
Righie, A., Kometen und Elektronen. Leipzig 1911.
Revue, Internationale, der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie. Bd. 1—3. Leipzig.
Lehmann, O., Die neue Welt der flüssigen Kristalle. Leipzig 1911.
Wolf-Czapek, K. W., Die Kinematographie. 2. Aufl. Berlin 1911.
Eichinger, A., Die Pilze. Leipzig 1911.
Weiss, A., Das Pleistocän der Umgegend von Weimar. Hildburghausen.
Erdöl, Das, seine Physik, Chemie, Geologie, Technologie und sein Wirtschaftsbetrieb. In 5 Bden. Hersg. von Engler u. Höfer. Bd. 2. 3. Leipzig 1909.
Reinke, J., Einleitung in die theoretische Biologie. 2. Aufl. Berlin 1911.
Abel, O, A. Brauer u. A., Die Abstammungslehre. Jena 1911.
Floericke, K., W. Kuhlmann u. A., Strandbüchlein. Stuttgart.
Jennings, H. Sp., Das Verhalten der niederen Organismen. Leipzig 1910.
Goldschmidt, R., Einführung in die Vererbungswissenschaft. Leipzig 1911.
Oppenheim, S., Probleme der modernen Astronomie. Leipzig 1911.
Krause, A., Die Sonne. Leipzig 1911.
Reinhardt, L., Kulturgeschichte der Nutzpflanzen. Bd. 1. 2. München 1911.
Bade, E., Das Seewasser-Aquarium. Magdeburg 1907.

Wegener, A., Thermodynamik der Atmosphäre. Leipzig 1911.
Driesch, H., Die Biologie als selbständige Grundwissenschaft. 2. Aufl. Leipzig 1911.
Reitter, E., Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches. Bd. 1. 2. Stuttgart 1908/09.
Kirchner, O. v., Blumen und Insekten, ihre Anpassungen aneinander. Leipzig 1911.
Curie, Mme. P., Die Radioaktivität. Autoris. deutsche Ausgabe von B. Finkelstein. Bd. 1. 2. Leipzig 1912.
Schmidt, H., Wörterbuch der Biologie. Leipzig 1912.
Shaw, W. N., Forecasting weather. London 1911.
Nussbaum, M. u. A., Lehrbuch der Biologie für Hochschulen. Leipzig 1911.
Preuss, P., Die Kokospalme und ihre Kultur. Berlin 1911.
Arldt, Th., Die Entwicklung der Kontinente und ihrer Lebewelt. Leipzig 1907.

---

## Verzeichnis der im verflossenen Vereinsjahre eingelaufenen Gesellschaftsschriften.

Bemerkung. Es sind hier alle Vereine aufgeführt, die mit uns in Schriftenaustausch stehen, von Schriften sind aber nur diejenigen genannt, die in dem Zeitraume vom 1. April 1911 bis 31. März 1912 in unsere Hände gelangten. Diejenigen Vereine, von denen wir im abgelaufenen Jahre nichts erhielten, sind also auch nur mit ihrem Namen und dem Namen des Ortes aufgeführt. — Diejenigen Gesellschaften, die im Laufe des letzten Jahres mit uns in Verbindung getreten sind, wurden durch einen vorgesetzten * bezeichnet.

Aarau, Aargauische naturforschende Gesellschaft: Festschrift zum hundertjähr. Bestand, XII. Heft d. Mitteilungen.

Abbeville, Société d'émulation: Bull. 1911, 1—4, Mém. 4e série, Tome VII, 1e Partie.

Aberdeen (Schottland), University: Annals, No. 78—80.

Albany, New York State Museum.

Albuquerque, New-Mexico, University of New-Mexico: Bull. Vol. I, 2.

Altenburg, Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes.

Amiens, Société Linnéenne du Nord de la France.

Amsterdam, Koninklijke Akademie van Wetenschappen: Verhandelingen 1. Sectie Dl. IV, Dl. X, 2 u. XI, 1 u. 2; 2. Sectie, Dl. XIII, 1—6; XVI, 4—5; Zittingsverslagen XIX, 1 u. 2.

Amani, (Deutsch-Ostafrika), Biologisch-Landwirtschaftliches Institut: Pflanzer Jahrg. VII, 3—12; VIII, 1.

Annaberg, Annaberg-Buchholzer Verein für Naturkunde.

Angers, Société d'études scientifiques: Bull. XXXIX (1910); XL (1911).

Arcachon, Société scientifique et Station zoologique: Bull. 13, 1 u. 2.

Arezzo, R. Accademia Petrarca: Le opere di Giorgio Vascari in Arezzo.

Augsburg, Naturwissenschaftl. Verein für Schwaben und Neuburg (a. V.): 39. u. 40. Bericht.
Baltimore, John Hopkins University.
Bamberg, Naturforschende Gesellschaft.
Basel, Naturforschende Gesellschaft: Verh. XXII.
Batavia, K. natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch Indië: Nat. Tijdschrift. Dep. van Landbouw 1907. Mededeel. No. 4. Deel I.
Batavia, Royal Magnetical and meteorolog. Observatory: Meteorol. Observations Vol. XXXI. 1908; Regenwaarnemingen 1909.
Bautzen, Naturwiss. Gesellschaft Isis.
*Bayreuth, Naturwissenschaftliche Gesellschaft: I. Bericht.
Belfast, Natur. history and philosophic. society: Report and Proc. 1910—1911.
Bergen, Museum: Aarbog 1910, 3; 1911, 1 u. 2. Aarsberetning 1910; Crustacea XXXI—XXXVI.
Berkeley, University of California: Bull. of the Dep. of Geology Vol. 6, 1—11; Publications, Botany Vol. IV, 7—11. Physiology Vol. IV, 4—7; Pathology Vol. II, 1—3.
Berlin, Königl. preufs. Akademie der Wissenschaften: Sitzungsberichte 1911.
Berlin, Königl. geologische Landesanstalt und Bergakademie: Jahrbuch XXXI, Teil II, 1—3; XXXII, 1 u. 2. (1880—1899). Tätigkeitsbericht für 1910; Arbeitsplan für 1911.
Berlin, Botan. Verein der Provinz Brandenburg: Verh. 51. Jahrg. 1909. Beil. I u. II u. 52. Jahrg. 1910.
Berlin, Gesellschaft für Erdkunde: Zeitschrift Jahrg. 1911, 4—10; 1912, 1—3.
Berlin, Deutsche entomologische Gesellschaft: Deutsche entomologische Zeitschrift 1911, III—VI, 1912, I.
Berlin, Gesellschaft naturforsch. Freunde: Sitzungsber. 1910.
Berlin, Deutsche geologische Gesellschaft: Zeitschrift, Band 63, I—IV; Monatsber. 1911 No. 1—12.
Berlin, Kgl. preufs. meteorologisches Institut: Ergebnisse der Niederschlags-Beobachtungen in dem Jahre 1908. Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. u. III. Ordn. 1905; Abhandlungen Band IV No. 1—7; Bericht über die Tätigkeit 1911; Veröffentlichungen Nr. 235, 243.
Berlin, Deutscher Seefischereiverein: Mittlg. Bd. XXVII, 3—12; XXVIII, 1—2.
Berlin, Landesanstalt für Gewässerkunde: Jahrb. für die Abflufsjahre 1908 u. 1909. Kres, J., Deutsche Küstenflüsse.
Bern, Schweizerische Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften: Neue Denkschriften XLVI.
Bern, Naturforschende Gesellschaft: Mitteilg. 1910 (No. 1740—1769).
Bern, Schweiz. entomologische Gesellschaft: Mitteilg. XII, 2.
Besançon, Société d'émulation du Doubs: Mém. 8e sér. Vol. IV u. V.
Bielefeld, Naturwissenschaftlicher Verein: Berichte 1909 u. 1910.

Bologna, R. Accademia delle scienze: Memorie Serie VI, Tomo VII; Rendiconto Vol. XIV.
Bonn, Naturhistorischer Verein der preufsischen Rheinlande und Westfalens: Verhdlgn. 67, 2. Hälfte u. 68, 1. Hälfte; Sitzungsberichte 1910, 2. Hälfte, 1911, 1. Hälfte.
Bonn, Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Bordeaux, Société Linnéenne de Bordeaux: Actes Vol. LXIV (1910).
Bordeaux, Société des sciences physiques et naturelles: Mém. Tome V (6e sér.) 1; Procès-verbaux 1909—10; Observations météor. 1909.
Boston, Society of natural history.
Boston, American Academy of arts and sciences: Proceed. 46, 18—24; 47, 1—12.
Braunschweig, Verein für Naturwissenschaft: 16. Jahresbericht.
Bregenz, Voralberger Museums-Verein: 47. Jahresbericht.
Bremen, Geographische Gesellschaft: Mitt. XXXIV.
Bremen, Meteorologisches Observatorium: Jahrbuch XXI. (1910).
Breslau, Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur.
Breslau, Verein für schlesische Insektenkunde: Jahresheft 1911, 4. Heft.
Brünn, Mährisches Landesmuseum: Zeitschrift XI, 1 u. 2; XII, 1.
Brünn, Naturforschender Verein: Verh. XLVIII u. XLIX; XXVI. Bericht der meteorolog. Kommission; Ergebnisse der phaenolog. Beobacht. 1906.
Brünn, Lehrerklub für Naturkunde.
Brüssel, Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique: Bulletin 1911, 1—12; 1912, 1. Annuaire 1912.
Brüssel, Société royale de botanique de Belgique: Bull. XLVII, 1—4 (1910); Catalogue de la Bibliothèque collective.
*Brüssel, Musée royal d'histoire naturelle.
Brüssel, Société entomologique de Belgique: Annales LIV u. LV.
Brüssel, Société royale zoologique et malacologique de Belgique: Annales XLV (1910).
Brüssel, Société royale Belge de Géographie: Bull. 35e année No. 1—5. (1911).
Brüssel, Institut de Sociologie Solvay.
Budapest, K. ungarische naturwissenschaftl. Gesellschaft.
Budapest, Ungar. National-Museum: Annales Vol. IX, 1 u. 2.
Buenos-Aires, Sociedad Cientifica Argentina: Anales LXX, 5 u. 6; LXXI, 1—6; LXXII, 1 u. 2.
Buenos-Aires, Museo nacional: Anales Serie III, Tomo XIII u. XIV.
Buffalo, Buff. Society of natural sciences: Bull. X, 1.
Buitenzorg, Jardin botanique: Bull. du Dép. de l'agriculture aux Indes Néerlandais XLV—XLVII. Mededeelingen No. 13—18. Bidrage No. XII. Jaarboek 1910. Bulletin du Jardin botanique 2e sér. No. 1—2.

Caen, Société Linnéenne de Normandie.

Catania, Accademia gioenia di scienze naturali: Bollettino delle sedute Fasc. 15—19.

Chambéry, Académie des sciences, belles-lettres et arts de Savoie: Mém. IV. Série XII; V. Sér. I.

Chambésy, Herbier Boissier: Bull. Sér. II, T. II—VIII (1902—1908).

Chapel Hill, North Carolina, Elisa Mitchell scientific society: Journal Vol. XXVI, 4; XXVII, 1.

Chemnitz, Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

Cherbourg, Société nationale des sciences naturelles et mathématiques: Mém. Tome XXXVII.

Chicago, Chicago Academy of sciences: Bull. Vol. III, No. 4 u. 5; Special Publ. No. 3.

Chicago, Field Museum of Natural History: Report Series Vol. 4, No. 1.

Christiania, Kong. Universität.

Christiania, Videnskabs-Selskabet: Forhandlinger 1909 u. 1910.

Christiania, Physiographiske Forening: Nyt Magazin Bd. 49, Heft 1—4.

Chur, Naturforsch. Gesellschaft Graubündens.

Cincinnati, Society of natural history.

Cincinnati, Ohio, Lloyd Museum and Library: Bull. No. 14—18; Bibl. Contributions u. Synopsis of Polyporus u. Mycol. Notes; Bibliographical Contributions No. 1 u. 2.

Colmar, Naturhistorische Gesellschaft: Mitt. X u. Katalog 3. Aufl.

Colorado, College.

Cordoba, Academia nacional de ciencias de la Republica Argentina.

Danzig, Naturforschende Gesellschaft: Schriften XII, 3 u. 4; Katalog der Bibl. 2. Heft.

Danzig, Westpr. botanisch-zoologischer Verein: 31. u. 32. Bericht.

Darmstadt, Verein für Erdkunde und mittelrhein.-geolog. Verein: Notizblatt IV. Folge, 31. Heft.

Davenport, Iowa, Davenport Academy of sciences: Proc. Vol. XII, pages 223—240.

Dijon, Académie des sciences, arts et belles-lettres: Mém. Tome XI.

Donaueschingen, Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Baar und der angrenzenden Landesteile.

Dorpat, Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität: Sitzungsber. XIX, 1—4; XX, 1 u. 2. Katalog I. u. II. Teil. Schriften XX.

Dresden, Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis: Sitzungsberichte und Abhandlungen 1910, Juli bis Dezbr.; 1911, Jan. bis Juni.

Dresden, Gesellschaft für Natur- und Heilkunde: Jahresbericht 1910—1911.

Dresden, Königl. Sächs. Gesellschaft für Botanik und Gartenbau „Flora“: Sitzungsber. u. Abh. 15. Jahrg. (1910—1911).

Dresden, Königl. sächs. meteorologisches Institut: Deutsches meteor. Jahrbuch 1907, III. Abtlg. u. 1908, I.—II. Abtlg.

Dublin, Royal Dublin Society: Scientific Proc. Vol. XII, 37; Vol. XIII, 1—10. Economic Proc. Vol. II, 3 u. 4.

Dublin, Royal Irish Academy: Proceed. Vol. XXIX, 1—5, Vol. XXIX, 4—9 (B); Part 3—9 (C). Vol. XXXI, 2, 4, 5, 10, 12—14, 22—24, 26, 29, 35—39[i], 51, 52, 60, 63, 65.

Dürkheim a./d. H., Pollichia, Naturwissensch. Verein der Pfalz: Mitt. 26. LXVII. Jahrg. 1910.

Düsseldorf, Naturwissensch. Verein.

Edinburg, Royal Society: Trans. Vol. XLVII, 3 u. 4. Proceed. XXXI, 3—5.

Edinburg, Botanical Society: Transact. u. Proc. XXV. Notes from the Royal botanic Garden 1911.

Edinburg, Geological Society.

Edinburg, Royal Physical Society: Proc. XVIII, 3.

Elberfeld, Naturwissenschaftlicher Verein.

Emden, Naturforschende Gesellschaft: 95. Jahresbericht.

Erfurt, Königl. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften.

Erlangen: Physikalisch-medizinische Societät: Sitzungsberichte 42. Band (1910).

Florenz, R. Istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento.

Frankfurt a./M., Physikalischer Verein: Jahresbericht 1909—1910.

Frankfurt a./M., Senckenbergische naturforschende Gesellschaft: Abhandl. Bd. XXIX, 4; XXXIII, 4; XXXIV, 1 u. 2. Bericht 42.

Frankfurt a. O., Naturwissenschaftlicher Verein.

Frauenfeld, Thurgauische naturforschende Gesellschaft.

Freiburg i. B., Naturforschende Gesellschaft: Berichte XIX, 1.

Fulda, Verein für Naturkunde.

St. Gallen, Naturwissenschaftl. Gesellschaft: Jahrbuch 1910.

Genf, Société de Physique: Compte rendu XXVIII. (1911).

Genua, Museo civico di storia naturale.

Geestemünde, Verein für Naturkunde an der Unterweser: Beiträge N. F. Heft II.

Gera (Reufs), Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften.

Giefsen, Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.

Glasgow, Natural history society: Transact. VIII, 2; Indices Vol. VI (1899—1902). The Glasgow Naturalist Vol. III, 1—4.

Görlitz, Naturforschende Gesellschaft: Abhandlungen 27. Bd.

Görlitz, Oberlaus. Gesellschaft der Wissenschaften.

Göteborg, K. Vetenkaps och Vitterhets Samhälles: Handlingar XII (1909).

Göttingen, Königl. Gesellschaft der Wissenschaften: Nachrichten 1911, 1—5 u. Geschäftl. Mittlg. 1911, 1 u. 2.

Granville, Ohio, Scientific Laboratories of Denison University: Bull. Vol. XVI, 4—17.

Graz, Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark: Mitteilungen 47. Jahrg.

Graz, Verein der Ärzte in Steiermark: Mitteil. 48. Jahrg.
Greifswald, Geographische Gesellschaft: XII. Jahresbericht.
Greifswald, Naturwissenschaftlicher Verein für Neu-Vorpommern und Rügen: Mittlgn. 42. Jahrg.
Groningen, Zentral-Bureau voor de Kennis van de Provincie Groningen en omgelegen Streken: 110. Verslag (1910).
Gróningen, Rijks-Universiteit.
Harlem, Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen: Archives néerlandaises, Serie III A, Tome I, 1 u. 2; III B, T. I, 1 u. 2.
Harlem, Musée Teyler: Archives Sér. II, Vol. XII, 2.
Halifax, Nova Scotian Institute of Science.
Halle, Naturwissensch. Verein für Sachsen u. Thüringen.
Halle, Naturforschende Gesellschaft.
Halle, Sächsisch-Thüringischer Verein für Erdkunde: Mitteilungen 35. Jahrg. 1911.
Halle, Kaiserl. Leop. Carol. Deutsche Akademie der Naturforscher: Leopoldina, Jahrgang 1911.
Hamburg, Naturw. Verein.
Hamburg, Deutsche Seewarte: Archiv XXXIII, 4; XXXIV, 1—3; Jahrbuch 1910. Jahrg. XXXIII, Nachtrag IX zum Katalog; 33. u. 34. Jahresbericht 1910 u. 1911.
Hamburg, Naturhistorisches Museum: Jahrbuch XXVII u. Beihefte 1, 2, 4—6 u. XXVIII u. Beihefte 1—7.
Hamburg, Verein für naturw. Unterhaltung: Verh. 1907—1909. Bd. XIV; 1910 Bd. XVIII.
Hamburg, Botanische Staatsinstitute: Jahresberichte 1908; 3. Beiheft zum Jahrb. der wiss. Anstalten.
Hamilton, Canada, Hamilton Association: Journal and Proc. XXV u. XXVI (1908—10).
Hanau, Wetterauische Gesellschaft.
Hannover, Naturhistorische Gesellschaft.
Hannover, Geographische Gesellschaft: 12. Jahresbericht.
Hannover, Provinzial-Museum: Jahrbuch 1909—1910, II. Teil; 1911.
Heidelberg, Naturhistorisch-medizinischer Verein: Verh. XI, 2 u. 3.
Helgoland, Biologische Anstalt.
Helsingfors, Societas pro fauna et flora fennica: Acta 35; Meddelanden 36 u. 37.
Helsingfors, Société des sciences de Finlande: Acta 38 u. 40, 7—8. Öfversigt 53. A. C. Bidrag 70, 1 u. 2; 72, 2, 3, 4, 5; 73, 1; Fennica 23—27; Atlas; Meteor. Jahrb. IV. Bd. (1904); IX, 2 u. Beilage 1903. Hydrogr.-Biol. Untersuchungen VI.
Helsingfors, Meteorologische Zentralanstalt: Meteor. Jahrbuch 1905 u. 1906.
Hermannstadt, Siebenbürg., Verein für Naturwissenschaften: Verh. u. Mitt. LX. (1910) u. LXI. Band (1911).
Hildesheim, Roemer-Museum.
Hirschberg i. preufs. Schlesien, Riesengebirgsverein: Der Wanderer im Riesengeb. No. 341—353.

Jekatherinenburg, Société Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles: Bulletin XXX.
Jena, Geogr. Gesellschaft für Thüringen: Mitteilungen 29. Bd.
Iglio (s. Leutschau).
Indianapolis, Ind., Indiana Academy of science: Proc. 1910.
Innsbruck, Ferdinandeum: Zeitschrift III. Folge, 55. Heft.
Innsbruck, Naturwissenschaftlich-.medizinischer Verein: Berichte XXXII. Jahrg. 1908/1910.
Karlsruhe, Naturwissenschaftlicher Verein: Verhandl. 23. Bd.
Karolinenthal in Böhmen, Societas entomologica Bohemiae: Acta VIII. (1911), 1—4.
Kassel, Verein für Naturkunde: Festschrift zur Feier des 75 jähr. Bestehens.
Kew, The Royal Gardens: Hooker, Icones Plantarum Vol. IX, Part IV; Vol. X, Part III.
Kiel, Naturw. Verein für Schleswig-Holstein: Schriften Bd. XV, 1.
Kiel, Verein zur Pflege der Natur- und Landeskunde in Schleswig-Holstein, Hamburg u. Lübeck: Heimat XXI, 4—12; XXII, 1—3.
Kiew, Société des Naturalistes: Abhandlungen XXI, 3 u. 4.
Klagenfurt, Naturhist. Landesmuseum für Kärnten: Carinthia II, 101. Jahrg., 1—6; Register 1811—1910.
Königsberg, Physikal.-ökonomische Gesellschaft: Schriften 51. Jahrg.
Kopenhagen, Kong. danske Videnskabernes Selskab: Oversigt over det Forhandlinger 1911, 2—6; 1912, 1.
Kopenhagen, Botaniske Forening: Tidskrift 31, 1 u. 2.
Kopenhagen, Naturhistorisk Forening.
Kopenhagen, Kommissionen for Ledelsen af de geologiske og geographiske Undersogeler i Grønland: Meddelelser XLIII, 1—12; XLV, 1—3; XLVII. Brehm, Entomostraken.
Krefeld, Verein für Naturkunde: Jahresber. 1910—11.
Landshut in Bayern, Naturwissenschaftlicher Verein: 19. Bericht.
Lansing, Michigan, Michigan Academy of science.
La Plata, Museo de La Plata: Revista XVII; Catalogo de la sección antropológica.
Lausanne, Société Vaudoise des sciences naturelles: Bull. 5e sér. Vol. XLVII, 172—174.
Leiden, Nederlandsche Dierkundige Vereeniging: Tijdschrift 2. Serie XII, 2—4.
Leiden, Rijks Herbarium.
Leipa (Böhmen), Nordböhmischer Exkursions-Klub: Mitteil. XXXIV, 1—4; XXXV, 1.
Leipzig, Gesellschaft für Erdkunde: Mitteilungen 1910; wissenschaftliche Veröffentlichungen 7. Bd.
Leipzig, Naturforschende Gesellschaft: Sitzungsber. 37. Jahrg. 1910.
Leutschau, Ungar. Karpathen-Verein: Jahrbuch XXXVIII (1911).
Lima-Peru, S. A., Cuerpo de Ingenieros de Minas del Peru.
Lindenberg bei Beeskow: Königl. Aeronautisches Observatorium: Ergebnisse 1910, VI. Band.

Linz, Verein für Naturkunde in Österreich ob der Enns.
Linz, Museum Francisco-Carolinum.
Lissabon, Sociedade de Geographia: Boletim 28. Serie, 1910, 11 u. 12; 29. Serie, 1911, 1—11.
Lissabon, Société Portugaise de Sciences Naturelles.
London, Linnean Society: Journal Botany XXXIX, 273—276; Zoology: Journal, 208, 211—212; 123. Session (1910—1911).
London, Royal society: Mathematical and physical sciences Series A Vol. 85 u. 86. No. 576—587. Biological Sciences Series B Vol. 83, No. 565—569; Vol. 84, No. 570—575.
St. Louis, Academy of science: Transact. XVIII, 2—6; XIX, 1—10.
St. Louis, Missouri Botanical Garden.
Lucca, R. Accademia Lucchese di scienze, lettere ed arti.
Lübeck, Geographische Gesellschaft und Naturhistorisches Museum.
Lüneburg, Naturwissenschaftlicher Verein.
Lüttich, Société géologique de Belgique; Bull. XXXVI, 1908—1909.
Lund, Universität: Acta 2. Afd. Bd. VI (1910).
Luxemburg, Institut royal grandducal.
Luxemburg, Société botanique.
Luxemburg, Société des Naturalistes Luxembourgeois: Bull. mensuels 1909.
Lyon, Académie des sciences, belles-lettres et arts: Mém. 3e sér. T. XI.
Lyon, Société botanique: Annales XXXV (1910).
Madison, Wisc., Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters: Transact. Vol. XVI, Part. II, 1—6.
Madison, Wisconsin Geological and Natural History Survey: Bull. XXI—XXIV.
Magdeburg, Museum für Natur- und Heimatkunde: Abh. und Berichte II, 2.
Mailand, Reale Instituto lombardo di scienze e lettere: Rendiconti Vol. XLIII, Fasc. XVII—XX; Vol. XLIV, Fasc. I—XIV.
Manchester, Literary and philosophical society: Memoirs and Proceed. Vol. 55, P. II u. III.
Mannheim, Verein für Naturkunde.
Marburg, Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwiss.: Sitzungsber. 1910.
Marseille, Faculté des sciences: Annales XIX.
Melbourne, Royal Society of Victoria: Proceed. Vol. XX, 2; XXIII, 2; XXIV, 1. Transact. Vol. V. Part. 2 (1910).
Merida de Yucatan, Scientific Association: Boletin mensual 1911, 2—9, 12; 1912, 1.
Metz, Metzer Akademie.
Metz, Société d'histoire naturelle de Metz.
Mexiko, Observatorio astronomico nacional: Bol. mensual 1907, Januar—April; 1910, Juli—Oktober; 1911, Febr.—Sept.; 1912, 1. Anuario XXXII.
Mexiko, Instituto geologico de Mexiko: Bol. 27—28, Atlas. Parergones III, 7—10.

Middelburg, Zeeuwsch genootschap der wetenschapen: Archief 1911.

Milwaukee, Wisconsin Natural history Society: Bull. Vol. 8, No. 4; Vol. 9, No. 1—3. Report 1909—1910. Bull. of the Public Museum. Vol. I, 2.

Minneapolis, Geological and Natural History Survey of Minnesota: Clemens, F. E., IV. Minnesota Mushrooms.

Monaco, Musée océanographique: Bull. 203—223.

Montana, University of Montana: Bull No. 55, 60, 64, 68.

Montevideo, Museo de Historia Natural: Flora Uruguaya Tomo IV, III; Anales Serie II. Tomo I, Entrega III.

Montpellier, Académie des sciences et lettres: Mém. 2e série, tome IV, 1 u. 2. Bull. mensuel 1911, 4—12; 1912, 1—3.

Montreal, Royal Society of Canada.

Moskau, Société impériale des naturalistes: Bulletin 1910, No. 1—4. Nouveaux Mém. XVII, 2.

Moskau, Universität, zoolog. Museum, (Verband von Studenten zur Erforschung der Natur Russlands).

München, Bayrische botanische Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora: Mitteilg. II, 19—21.

München, Königl. bayr. Akademie der Wissenschaften: Sitzungsberichte 1910, Abh. 10—15; 1911, Heft I—II.

München, Geographische Gesellschaft: Mitteilungen Bd. VI, 1—3.

München, Ornithologische Gesellschaft in Bayern: Verhandl. X u. XI.

Münster, Westfälischer Provinzial-Verein für Wissenschaft u. Kunst: 39. Jahresbericht.

Nancy, Académie de Stanislas: Mém. 6e sér. VIII.

Nantes, Société des sciences naturelles de l'ouest de la France: Bull. 2e sér. Tome X, 3—4; 3e sér. Tome I, 1—3.

Neapel, Accademia della scienze fisiche e matematiche: Rendiconto Ser. 3, Vol. XVII, 1—12.

Neapel, Zoologische Station: Mitteilungen Bd. 20, 2.

Neisse, Philomathie.

Neufchâtel, Société des sciences naturelles: Bull. XXXVII (1909—10).

New-Haven, Connecticut Academy of arts and sciences: Transact. Vol. 16, p. 247—407, Mem. Vol. III.

Newyork, New York Academy of sciences: Annals Vol. XX, 1—3; XXI, 1—9. (87—117; 119—175).

Newyork, Zoological Garden.

Newyork, American Museum of Natural History: Annual Report 1910; Bull. XXIX (1911).

Newyork, Botanical Garden: Bull. Vol. 7, No. 26 u. 27.

Nijmegen, Société botaniques Néerlandais.

Northfield, Minn., Goodsell Observatory.

Nürnberg, Naturhistorische Gesellschaft.

Odessa, Société des naturalistes de la Nouvelle-Russie: Annuaire de l'observ. météor. 1910.

Offenbach, Verein für Naturkunde.
Osnabrück, Naturwissenschaftlicher Verein: 17. Jahresbericht.
Ottawa, Geological survey of Canada: Rapport Sommaire 1905. Summary Rep. of the Geological survey Branch 1910, No. 1064, 1110, 1113, 1130, 1137, 1139, 1150.
Ottawa, Royal Society of Canada: Proceed. and Transact. 3. ser. Vol. IV.
Palermo, Reale Accademia di scienze, lettere e belle arti: Atti, Serie 3, Vol. IX (1908—10); Bullettino (1907—10).
Paris, Ecole polytechnique.
Paris, Société zoologique de France: Bulletin Tome XXXV.
Passau, Naturhistorischer Verein: 21. Bericht (1908—1911).
Petersburg, Académie impériale des sciences: Bull. Sér. VI, 1911, 6—18; 1912, 1—5.
Petersburg, Comité géologique: Mém., Nouvelle série Livraison 53—56, 57, 59, 60, 66, 68; Bull. XXVIII, 9 u. 10; XXIX, 1—10.
Petersburg, Kais. russ. entomol. Gesellschaft: Revue XI, 1—3. Horae XL, 1 u. 2.
Petersburg, Jardin impérial de botanique: Acta Horti XXVIII, IV.
Petersburg, Société impériale des naturalistes: Travaux Botanique Vol. XL, XLII, 2—8; Section de Zool. u. Physiologie. XLII, 2. Comptes rendus XLII, 1—7.
Petersburg, Société impériale Minéralogique: Verhandlungen 2. Serie, 47. Bd.
Philadelphia, Academy of Natural sciences: Proceed. Vol. LXII, 3; LXIII, 1 u. 2.
Philadelphia, Americ. philos. Society: Proceed. Vol. 50 No. 198—202.
Philadelphia, University of Pennsylvania.
Portland (Maine), Portland Society of Natural history: Proceed. Vol II., Part. 9.
Portici, Laboratorio di zoologia generale e agraria: Bollettino Vol. V.
Porto, Academia polytechnica: Annales cientificos Vol. VI, 1—4.
Prag, K. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften.
Prag, Deutscher Naturwiss. medizin. Verein für Böhmen „Lotos“: Zeitschrift Bd. 59.
Prefsburg, Verein für Natur- und Heilkunde.
Regensburg, Naturwiss. Verein: Separat-Beilage zu Berichte XII. Heft (1907—09).
Regensburg, Königl. bayr. botanische Gesellschaft: Denkschriften XI. Neue Folge Bd. V.
Riga, Naturforscher-Verein: Korrespondenzblatt LIV u. Arbeiten. Neue Folge. 13. Heft.
Rio de Janeiro, Museu nacional.
Rio de Janeiro, Observatorio: Annuario XXVII (1911).
La Rochelle, Académie: Annales de 1909. (Tome XII); Annales No. 36.

Rochester, N. Y., Rochester Academy of Science: Proc. Vol. 4—5.
Rom, R., Accademie dei Lincei: Rendiconti XX, 1. Sem. 5—12; 2. Sem. 1—12; XXI, 1. Sem. 1—5.
Rom, Società Italiana per il progresso delle scienze: Atti III (1909) u. IV (1910); Bolletino del Comitato talassografico Vol. I, No. 7—10.
Rom, Institut International d'Agriculture.
Rostock i. Meckl., Verein der Freunde der Naturwissenschaft in Mecklenburg.
Rouen, Société des amis des sciences naturelles: Bull. XLV, 1 u. 2.
Salatiga (Ned. Indië) Java, Algemeen-Proefstation.
Salem, Mass., American Association for the advancement of science.
San Francisco, California Academy of Sciences: Proc. 4. Series, Vol. I, pg. 7—288.
Santiago du Chili, Société scientifique.
San José (Republica de Costa Rica), Museo nacional.
São Paulo, Museu Paulista: Revista Vol. V (1910); Vol. VIII.
Sapporo, Japan, Natural History Society.
Sidney, Royal Society of New-South-Wales: Journal and Proc. Vol. XLIII, 3 u. 4; XLIV, 1—4; XLV, 1.
Sidney, Linnean Society of New-South-Wales: Proc. Vol. XXX, 1 (117) u. Suppl.
Sidney-Brisbane, Australasian Association for the Advancement of Science.
Sidney, Board of Fisheries for New South Wales: Stead 1) On the Need for More Uniformity in the Vernacula Names of Australian Edible Fishes; 2) The Future of Commercial Marine Fishing in New South Wales.
Sion, Murithienne Société Valaisanne des Sciences naturelles.
Springfield, Mass., Museum of natural history.
Stavanger, Museum: Aarshefter 21 (1910).
Stockholm, Kongl. Svenska Vetenskaps Akademiens: Handlingar 46, 4—11; 47, 1. Archiv für Mathematik etc. Bd. 6, 4; 7, 1—2; Archiv für Chemie etc. Bd. 2, 8 u. 10; 4, 2; Archiv für Botanik Bd. 4, 15 u. 5, 11, 10, 2—4; Archiv für Zoologie Bd. 5, 2—4; 7, 1; Bihang 5; Arsbok 1911. Meteorolog. Jakttagelser 52; Meddelanden Bd. 2, Heft 1. Les prix Nobel 1909 u. 1910.
Stockholm, Institut de Botanique de l'Université.
Stockholm, Entomologiska Föreningen: Entomol. Tidskrift Årg. 32 u. Reg. (Jahrg. 11—30).
Strafsburg, Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, des Ackerbaues und der Künste im Unter-Elsafs: Monatsbericht XLV, 1—5.
Strafsburg, Meteorologischer Landesdienst in Elsafs-Lothringen: Deutsches meteor. Jahrb. 1905.
Stuttgart, Württembergischer Verein für Handelsgeographie: XXVI.—XXIX. Jahresbericht.

Stuttgart, Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg: Jahresheft 67.

Stuttgart, Königliches Naturalienkabinett.

Stuttgart, Württembergische Kommission für Landesgechichte.

Thorn, Coppernicusverein für Wissenschaft und Kunst: Mittlg. 19. Heft.

Tokio, Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens: Mitteilungen XIII, 1 u. 2.

Tokio, College of agriculture: Journal Vol. I, 3; II, 6; III, 3.

Topeka, Kansas Academy of Science.

Toronto, Canadian Institute: Transact. Vol. IX, 1 (No. 20).

Trencsin, Naturwiss. Verein des Trencsiner Comitates.

Triest, Museo civico di storia naturale.

Tromsö, Museum: Aarshefter 33 (1910); Aarsber. 1910.

Turin, Museo di Zoologia ed Anatomia comparata della R. Universita: Boll. XXVI, 1911.

Tufts College, Mass.

Ulm, Verein für Mathematik und Naturwissenschaften: Mitteil. 15. Heft.

Upsala, Société royale des sciences: Nova Acta, Ser. IV, Vol. II, 2; III, 1.

Urbana, Jll., Illinois State Laboratory of natural history: Bull. IX, 4.

Utrecht, Provinzialgesellschaft für Kunst und Wissenschaft: Aanteekeningen 1911. Verslag 1911.

Utrecht, Kon. Nederl. Meteorolog. Institut.

Vegesack, Verein für Naturkunde für Vegesack und Umgegend: Mitteilungen Nr. 7 (1910).

Venedig, R. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti: Memorie XXVIII, 2—6.

Verona, Accademia d' agricoltura, arti e commercio: Atti e Memorie Serie IV, Vol. XI; Osservazione Meteoriche 1910.

Wageningen, Pays Bas, Nederlandsche botanische Vereeniging: Recueil des Travaux botaniques Néerlandais Vol. VIII, 1—4; Verslagen en Mededeel. 1911.

Washington, Smithsonian Institution: Annual Report 1909; Bull. 59, 76. Rathbun, The National Gallery of Art.

Washington, National Academy of sciences.

Washington, U. S. Geological survey: Prof. Paper 70, 72, 73, 75. Bull. 431, 436, 438, 439, 441, 443, 445—447, 449—465, 467—469, 472—483, 486—490, 495. Mineral Resources 1909; Water-Supply Papers 256—258, 261, 263, 265—270, 272—277.

Washington, National Museum: Bull. 40, 48, 50, 55, 59, 71, 75; Proc. Vol. 38. Contributions from the U. S. National Herbarium Vol. XIII, 8—11; Report 1910.

Washington, Carnegie Institution of Washington: Annual Report 1910. The following publications No. $74^{IV}$, 128, 131, 134, 137—140, 142—145, 147—149, 154—159.

Weimar, Thüringischer botanischer Verein: Mitteil. XXVIII.
Wellington, New Zealand Institute: Transact. XLIII.
Wernigerode, Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.
Wien, K. K. geol. Reichsanstalt: Jahrbuch LX, 1—4; LXI, 1 u. 2. Verh. 1910, 17—18; 1911, 1—16.
Wien, K. K. naturhistorisches Hofmuseum: Annalen XXIV, 3 u. 4; XXV, 1 u. 2.
Wien, K. K. zool. bot. Gesellschaft: Verhandl. LX; Mitt. 74—77.
Wien, Verein für Landeskunde von Niederösterreich: Jahrbuch 8 u. 9 (1909 u. 1910); Monatsblatt IX; Topographie VII, 3—6.
Wien, K. K. Akademie der Wissenschaften: Sitzungsberichte, Band 119, Abtg. I, 7—10; II$^a$, 8—10; II$^b$, 7—10; III, 6—10; Bd. 120, Abtg. I, 1—7; II$^a$, 1—9; II$^b$, 1—9; III, 1—7. Erdbebenberichte 40 u. 41; Anzeiger XLVIII (1911); Register XVI (1902—1906).
Wien, Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse: Schriften 51. Band.
Wien, Wiener entomologischer Verein.
Wiesbaden, Verein für Naturkunde in Nassau: Jahrbücher 64.
Winterthur, Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Würzburg, Physikalisch-medizinische Gesellschaft: Sitzungsber. 1910, No. 1—5.
Zürich, Naturforschende Gesellschaft: Vierteljahrsschrift LV, 3 u. 4; LVI, 1—3 u. Neujahrsblatt 103—114.
Zürich, Schweizerische botanische Gesellschaft: Berichte Heft XX.
Zwickau in Sachsen, Verein für Naturkunde.

---

Ferner erhielten wir im Tausch aus:

der Redaktion von Dr. A. Petermann in Gotha: Mitteilungen

und versandten die Abhandlungen an:

Laboratoire de zoologie in Villefranche-sur-mer, Kaiserl. Universitäts- und Landesbibliothek Strafsburg und die Lese- und Redehalle der deutschen Studenten in Prag.

---

Aufserdem erhielten die Abhandlungen auf Grund des Beschlusses vom 12. Sept. 1887 folgende höhere Schulen Nordwestdeutschlands:

Aurich, Gymnasium.
„ Lehrerseminar.
Bederkesa, Lehrerseminar.
Brake, Höhere Bürgerschule.
Bremen, Museum.
„ Stadtbibliothek.
„ Botanischer Garten.
„ Seminar.
„ Gymnasium.
„ Oberrealschule.
„ Reform-Gymnasium.
„ Realgymnasium.
„ Realschule i. d. Altstadt,
„ Realschule i. d. Neustadt.
„ Realschule b. Doventor.
„ Lesehalle.
Bremerhaven, Gymnasium.
Bückeburg, Gymnasium.
Buxtehude, Realprogymnasium.
Celle, Realgymnasium.
Cuxhaven, Realschule.
Diepholz, Präparandenanstalt.
Elsfleth, Höhere Bürgerschule.
Emden, Gymnasium.
Geestemünde, Höhere Bürgerschule.
Harburg a. E., Realgymnasium.
Leer, Gymnasium.
Lingen, Gymnasium.
Lüneburg, Lehrerseminar.
Meppen, Gymnasium.
Nienburg, Realprogymnasium.
Norden, Gymnasium.
Oldenburg, Gymnasium.
„ Oberrealschule.
„ Lehrerseminar.
„ Stadtknabenschule A.
Otterndorf, Realprogymnasium.
Papenburg, Realprogymnasium.
Quakenbrück, Realgymnasium.
Stade, Gymnasium.
„ Lehrerseminar.
Varel, Höhere Bürgerschule.
Vechta, Lehrerseminar.
„ Gymnasium.
Vegesack, Realgymnasium.
Verden, Gymnasium.
„ Lehrerseminar.
Wilhelmshaven, Gymnasium.



# Auszug aus der Jahresrechnung des Vereins 1911/12.

## I. Naturwissenschaftlicher Verein,

gegründet 17. Nov. 1864.

### Einnahmen.

| | | |
|---|---|---|
| I. 258 hiesige Mitglieder | ℳ 1 548,— | |
| 3 Neue hiesige Mitglieder | „ 9,— | |
| 47 auswärtige Mitglieder | „ 188,— | |
| | | ℳ 1 745,— |
| II. Zinsen aus dem Vereinsvermögen | | „ 3 886,75 |
| III. Verkauf von Schriften | | „ 93,— |
| IV. Aus den Stiftungen überwiesene Beträge: | | |
| a) Kindt-Stiftung | ℳ 943,— | |
| b) Frühling-Stiftung | „ 1 750,— | |
| c) Rutenberg-Stiftung | „ 402,50 | |
| | | „ 3 095,50 |
| | | ℳ 8 820,25 |

### Ausgaben.

| | | |
|---|---|---|
| I. Stadtbibliothek: | | |
| (aus dem Vereinsvermögen) | ℳ 672,10 | |
| ( „ der Kindt-Stiftung) | „ 268,20 | |
| ( „ „ Frühling-Stiftung) | „ 688,20 | |
| ( „ „ Rutenberg-Stiftung) | „ 1 535,65 | |
| | | ℳ 3 164,15 |
| II. Abhandlungen, andere Schriften u. Jahresbericht | | „ 1 950,20 |
| III. Andere wissenschaftliche Zwecke | | „ 1 069,45 |
| IV. Städtisches Museum | | „ 1 500,— |
| V. Verschiedenes | | „ 1 292,10 |
| | | ℳ 8 975,90 |
| Verminderung des Kapitals | | ℳ 155,65 |
| Kapital am 31. März 1911 | | ℳ 67 273,79 |
| Kapital am 31. März 1912 | | ℳ 67 118,14 |

## II. Kindt-Stiftung,

gegründet am 28. März 1872 durch Herrn A. von Kapff.

### Einnahmen.

| | | |
|---|---|---|
| Zinsen | | ℳ 402,50 |

### Ausgaben.

| | | |
|---|---|---|
| Dem Naturwiss. Verein überwiesen: | | |
| Stadtbibliothek | ℳ 268,20 | |
| | | ℳ 268,20 |
| Vermehrung des Kapitals | | ℳ 134,30 |
| Kapital am 31. März 1911 | | ℳ 15 286,— |
| Kapital am 31. März 1912 | | ℳ 15 420,30 |

## III. Frühling-Stiftung,

gegründet am 2. Dezember 1872 durch Frau Charlotte Frühling, geb. Göschen.

### Einnahmen.

| | | |
|---|---|---|
| Zinsen | | ℳ 943,— |

### Ausgaben.

| | | |
|---|---|---|
| Dem Naturwiss. Verein überwiesen: | | |
| Stadtbibliothek | ℳ 688,20 | |
| | | ℳ 688,20 |
| Vermehrung des Kapitals | | ℳ 254,80 |
| Kapital am 31. März 1911 | | ℳ 37 440,20 |
| Kapital am 31. März 1912 | | ℳ 37 695,— |

## IV. Christian Rutenberg-Stiftung,

gegründet am 8. Februar 1886 durch Herrn L. Rutenberg.

### Einnahmen.

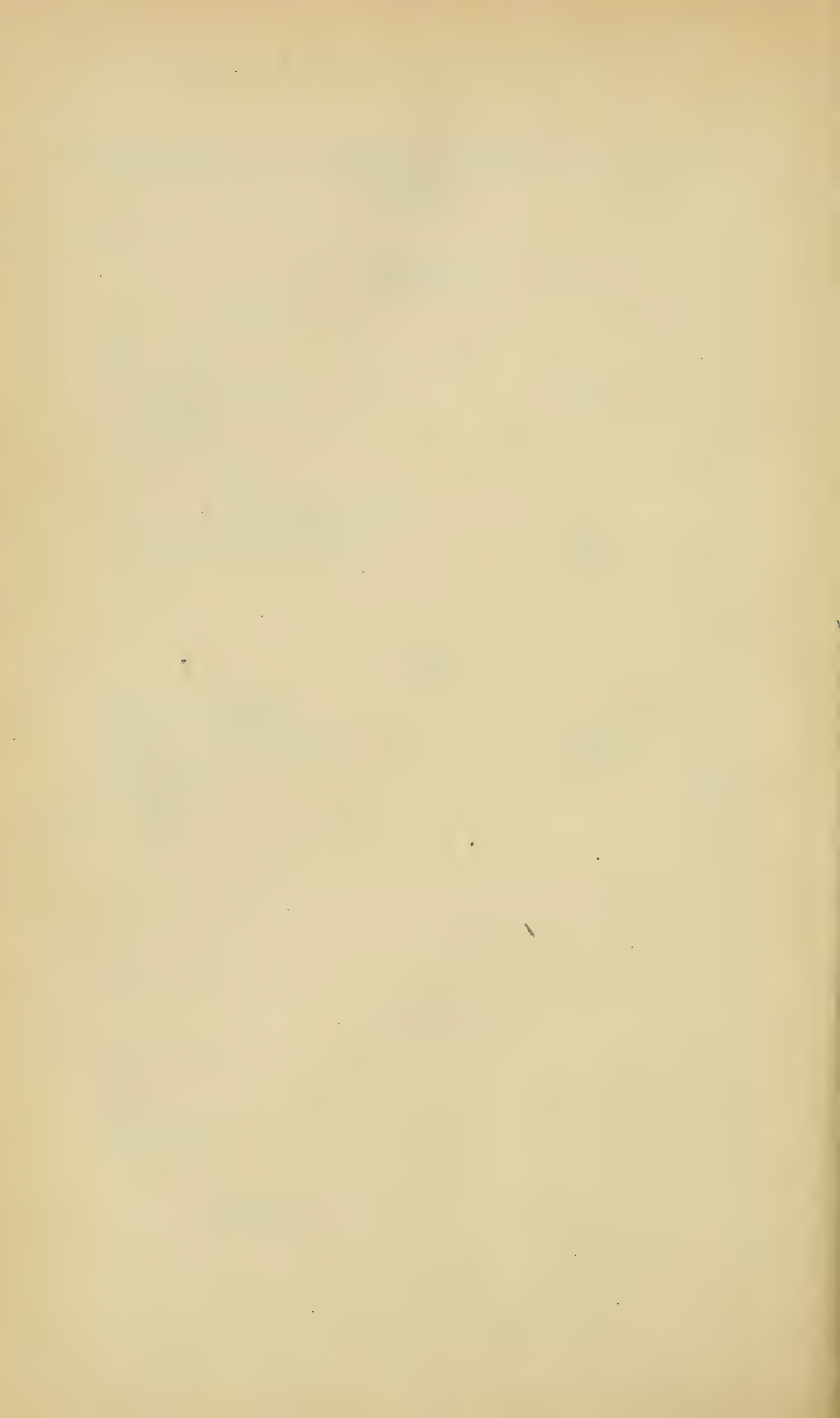
| | | |
|---|---|---|
| Zinsen | | ℳ 1 750,— |

### Ausgaben.

| | | |
|---|---|---|
| Stadtbibliothek | ℳ 1 535,65 | |
| | | ℳ 1 535,65 |
| Vermehrung des Kapitals | | ℳ 214,35 |
| Kapital am 31. März 1911 | | ℳ 63 923,95 |
| Kapital am 31. März 1912 | | ℳ 64 138,30 |

Der Rechnungsführer:

**Joh. Jacobs.**





Druck von Carl Schünemann, Bremen.



# Inhalt.



Die Verfasser sind für den Inhalt ihrer Aufsätze allein verantwortlich.

Die Herren Verfasser werden gebeten, bei der ersten Korrektur die von ihnen gewünschte Zahl der Sonderabdrücke mitzuteilen.

Es wird gebeten, als Abkürzung für den Titel der Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen die nachstehende Form zu wählen: **Abh. Nat. Ver. Brem.**

Vereinigte Druckereien Jlling & Lüken, Bremen.

# Abhandlungen

herausgegeben

vom

# Naturwissenschaftlichen Verein

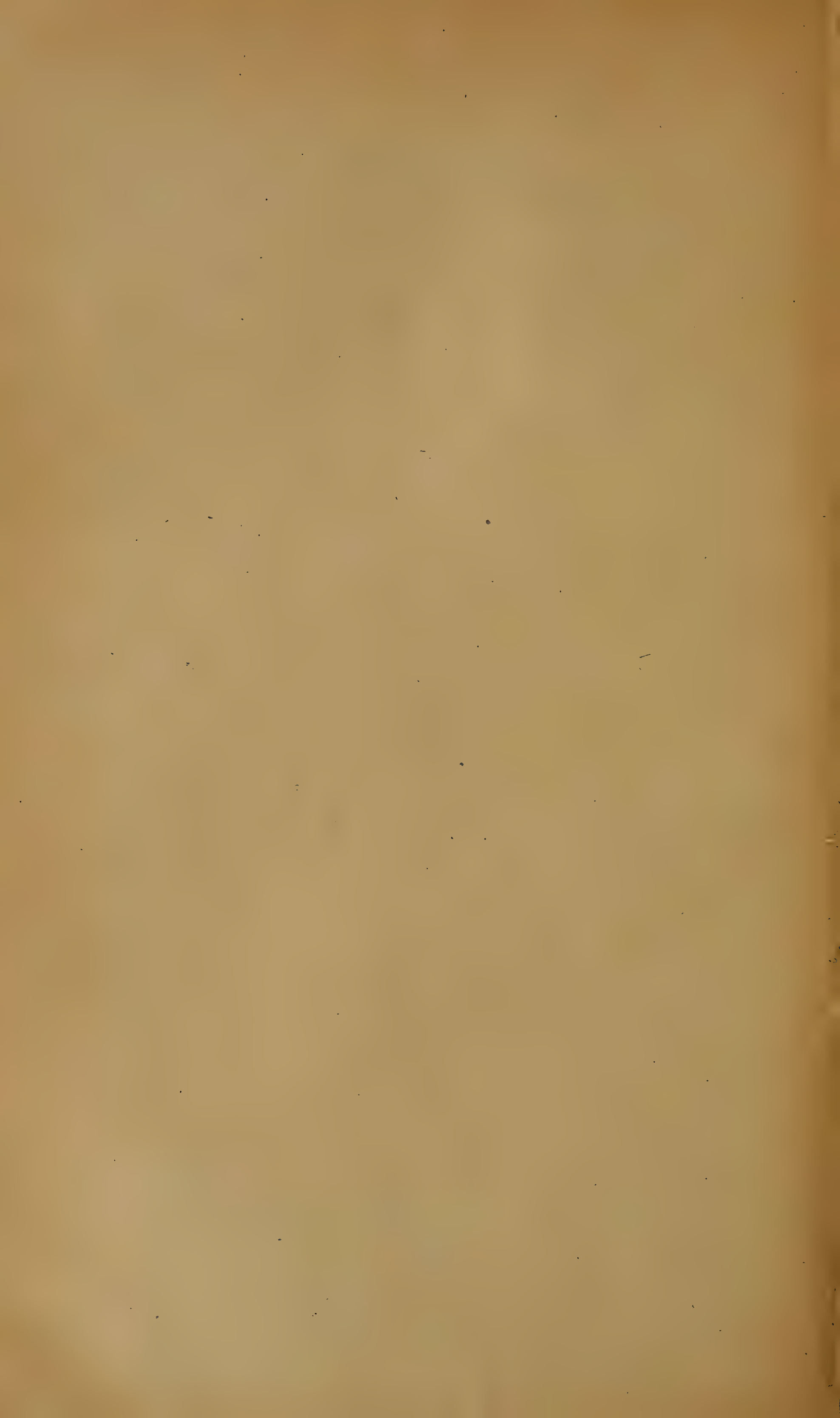
zu

# BREMEN.

XXI. Band, 2. (Schluß-)Heft.

Mit 3 Tafeln, 1 Karte und zahlreichen Abbildungen.

BREMEN
Franz Leuwer
1913.



# Botanisch-systematische Notizen.

Von
Carl Börner.

Mit 10 Textfiguren.

---

Systematik bedeutet Phylogenie. Individuum, Art und Gattung sind die Bausteine, die sie mit ihren höheren Begriffen zu einem natürlichen Gebäude zusammenzufügen bestrebt ist. Wie die Art nur die einander ähnlichsten Individuen von zweifellos einheitlichem Ursprung, so umfaßt die Gattung die gleicherweise einander ähnlichsten Arten von gleichfalls zweifellos einheitlicher Abstammung. Gattungen, welche durch Konvergenz ähnliche Arten polyphyletischen Ursprunges enthält, haben in einem phyletischen System keine Berechtigung mehr, sobald dieser Tatbestand erkannt und sicher gestellt ist.

Art und Gattung sind sozusagen die Atome und Moleküle des Phylogenetikers. Sie wirken nahezu unmittelbar durch ihre begrifflich-enge Begrenztheit. Man pflegt sie in ihrer Allgemeinwertigkeit je nach dem Umfang einer höheren, anerkanntermaßen einheitlich begrenzten Gattungsgruppe (Familie, Ordnung etc.) zu modifizieren, strebt indessen danach, ungerechtfertigte Ungleichheiten in der Durcharbeitung des Gesamtsystemes zu vermeiden. Was in einer Familie eine Gattung bedeutet, sollte in einer anderen nicht etwa einer Unterfamilie an Wertigkeit entsprechen und umgekehrt. Gattungen mit zahlreichen Untergattungen, Artengruppen u. dergl. sind unübersichtlich, anstatt zu klären, verwirren sie; und in der Tat sind sie meist der Sammelbegriff für ein ungeklärtes Chaos gruppenweise genäherter Gattungen, die verschwinden, sobald ihre phyletische Gliederung durch Auffindung geeigneter Merkmale ermöglicht wird.

Soweit arbeiten Botaniker und Zoologen nach den gleichen Grundsätzen. Es ändert sich indessen das Bild, sobald es gilt, die Wertigkeit von Gattungsmerkmalen abzuschätzen. Der Zoologe hat dabei längst erkannt, daß jeder Charakter Gattungscharakter werden kann, sobald der Umfang einer Artengruppe es wünschenswert erscheinen läßt. Eine Beschränkung auf die Eigenschaften der Fortpflanzungsorgane hätte in der Zoologie zu einer bedenklichen Verwirrung geführt, da gerade sie leicht modifizierbar sind und bei oft nahe verwandten, durch andere Merkmale kaum sicher zu unterscheidenden „Arten“ die einzigen leicht greifbaren Unterschiede tragen. Die Gesamtorganisation bestimmt die Art, die Gesamtorganisation ihrer Arten die Gattung. Unzählige Beispiele beweisen dem Zoologen, daß diese

Gesamtorganisation, sehr viel konstanter ist als Eigenschaften einzelner gern bevorzugter Organsysteme, seien es nun Sinnesorgane oder solche, die der Fortpflanzung dienen. Und das ist sehr begreiflich, denn gerade diese beiden genannten Organgruppen unterliegen der Notwendigkeit fortgesetzter biologischer Anpassungen geringeren oder bedeutenderen Grades.

Besondere Schwierigkeiten erwachsen der phyletischen Systematik noch durch die nicht selten beobachteten Entwicklungsparallelen. Diese kommen bekanntlich dann zustande, wenn Organismen, bei denen sich ein neuer Charakter zu differenzieren begonnen hat, alsbald getrennte Entwicklungsrichtungen einschlagen, den Keim der kurz vorher erworbenen Eigenschaft aber in gleicher Richtung fortbilden. Bevorzugt man nun ausschließlich die eine oder andere Eigentümlichkeit solcher Artengruppen, so kann das äußere Bild des Systemes mehr oder weniger verschiedenartig werden. Erst die gleichartige Berücksichtigung aller Merkmale führt zu einem befriedigenden Ergebnis.

Im Gegensatz zur zoologischen Phylogenie wird die botanische Systematik noch heute durch die Organisation der Fortpflanzungsorgane beherrscht. Damit will ich nicht etwa die großen Hauptgruppen des modernen Pflanzensystemes in ihrer phyletischen Natürlichkeit in Zweifel ziehen, denn Thallophyta und Embryophyta, Zoidiogama und Siphonogama und die Mehrzahl der niederen Kategorien sind Begriffe, welche mit der Gesamtorganisation ihrer respektiven Vertreter parallel gehen. Aber es bietet sich hier gleich ein interessanter Ausblick auf ein Beispiel paralleler Entwicklung. Die Spermatozoiden der Zoidiogamen mussten mit der Differenzierung eines Keimschlauches ihre Eigenbeweglichkeit notwendigerweise allmählich einbüßen. Es entspricht dies dem allgemein geltenden Vorgang organischer Vereinfachung, denn der wandernde Keimschlauch machte die freie Beweglichkeit des Spermatozoids überflüssig. Daß wir dennoch bei einigen rezenten altertümlichen Siphonogamen trotz Keimschlauch bewegliche Spermatozoiden vorfinden, beweist nur, dass die gestaltliche Vereinfachung (nicht Reduktion!) des primär gegebenen Spermatozoids bei den ursprünglichsten Siphonogamen in Parallelentwicklung durchgeführt worden ist. Die Gingkoaceen ihrer Spermatozoiden wegen von den Coniferalen als Klasse zu trennen, wie es Engler vorgeschlagen hat, ist daher nicht zu rechtfertigen; denn das Erhaltenbleiben derartiger archaistischer Merkmale schließt die Fortentwicklung der Gesamtorganisation im Sinne der anderen verwandten Pflanzen ohne Spermatozoiden nicht aus; sie ist in unserem Beispiel der Gingkoaceen vielmehr weitgehend nachzuweisen.

Wenn ich mich hier gegen eine allzu einseitige Bevorzugung der Blütenmerkmale in der Systematik der Siphonogamen wende, so denke ich dabei in erster Linie an die feinere Gliederung einiger heute meist in Unterfamilien oder Tribus zusammengestellten Arten- und Gattungsgruppen verschiedener Familien. Was ich weiter oben von der zoologischen Systematik anführte, trifft auch für sie zu,

indem die Vernachlässigung der Charaktere der Gesamtorganisation ein künstliches System ungleichartiger Gattungs- oder Gruppenbegriffe gezeitigt hat. Einige besonders auffällige Beispiele möchte ich hier kurz besprechen.

I. Die **Potamogotoneen** werden allgemein[1]) zerlegt in die Gattungen *Potamogeton* und *Ruppia*, u. a. auf Grund von Merkmalen der Fruchtform und der Stellung der Blüten an der Aehrenachse. Niemand wird bestreiten, daß *Ruppia* isoliert steht und als Gattung anzuerkennen ist. Aber *Potamogeton* ist ein Sammelbegriff, der mit *Ruppia* an monophyletischer Begrenztheit nicht zu vergleichen ist. Die Blütenmerkmale von *Ruppia* zeigen alle Eigentümlichkeiten weitgehendster Spezialisierung und teilweise auch der Reduktion (gestielte Teilfrüchtchen, geringe Zahl der Blüten und Staubblätter). Die Blütenmerkmale von *Potamogeton* sind demgegenüber von ursprünglichem, kollektivem Charakter. Aber während *Ruppia* ihre Blüten modifizierte, behielt sie die ursprüngliche Bauart ihrer Blätter beispielsweise bei: sie besitzt Scheidenblätter, wie sie bei den meisten Monocotyledonalen weit verbreitet sind.

Anders *Potamogeton*. Bei ihm ist die Bauart der Blätter sehr verschiedenartig, wir finden scheidentragende neben scheidenlosen Blättern, die dann im letzteren Falle Nebenscheiden (morphologisch der Ligula entsprechende Gebilde), Stipulae, besitzen können oder derselben entbehren. Wir sehen, wie die Gruppe der Potamogetoneen sowohl in den Merkmalen der Blüten wie in denen der Blätter variationsfähig war, aber das moderne System bringt diese beiden Modi nicht zum richtigen Ausdruck. Wenn ein System ausschliesslich die Blätter berücksichtigen würde, so käme *Ruppia* zu den scheidenblättrigen Potamogetoneen, denen der Rest dieser Gattung gegenüberzustellen wäre. Sobald man indessen die Phylogenie zu klären versucht, erkennt man die beiden angedeuteten Entwicklungsrichtungen, die beide mit scheidenblättrigen, sitzendfrüchtigen Potamogetoneen beginnen. Ueberdies muss man berücksichtigen, daß die einfache Organisation der *Potamogeton*-Blüte anscheinend keine allzu großen Variationen ermöglichte, wie wir ganz ähnlich großen Formenreichtum im Organisationshabitus, aber nur sehr geringwertige Unterschiede in der Struktur der Vermehrungsorgane bei den Gefäß-Kryptogamen finden.

Wenn man weiter *P. densus* (*Groenlandia*) allen anderen Arten der Gruppe seiner abweichenden Blattstellung wegen gegenüberstellt, so bedeutet auch das keinen Fortschritt in phylogenetischer Hinsicht; denn *densus* entbehrt der Nebenblätter, die für die übrigen Formen (inklusive der scheidenblättrigen Arten) charakteristisch und primär gegeben sind. *Densus* scheint sich vielmehr an die *crispus*-Gruppe (*Batrachoseris*) anzuschließen, deren Nebenblätter bereits sehr zarthäutig geworden sind und mit denen sie in der Struktur

[1]) Siehe u. a. Ascherson und Graebner: Potamogetonaceae in „Das Pflanzenreich“, 31. Heft.

der Blattspreite weitgehend übereinstimmt. Wir wissen heute noch nicht, wie die im folgenden von mir unterschiedenen Artengruppen (Gattungen) mit einander zusammenhängen, denn die Rückbildung der Blattscheide zugunsten der Vergrößerung der Ligula ist schwer verständlich, da sie sich auf kein physiologisches Bedürfnis zurückführen läßt, wie etwa die gestielten Früchtchen von *Ruppia*; es spricht sich in ihr ein tiefgreifender Organisationsunterschied aus, den das System nicht verdecken darf.

**II.** Ganz entsprechend liegen die Verhältnisse bei den **Cariceen.** Ich will hier ganz davon absehen, daß man (eine bedenkliche Folge einseitiger Bevorzugung der Blütencharaktere) bis jetzt in allen Lehrbüchern der Botanik und selbst in Engler-Prantl's natürlichen Pflanzenfamilien lesen kann, daß die Cyperaceen „selten knotig gegliederte, nie hohle Stengel und Blätter mit stets geschlossenen Scheiden“ besitzen sollen. Ich erinnere hier einerseits nur an *Cladium mariscus* mit seinem auffällig grashalmähnlichen hohlen Stengel und an die vielen hier als hohlstengelig nachgewiesenen anderen Cyperaceen, andererseits an *Schoenus* mit seinen stets bis zum Grunde (nach Art der meisten Gräser- oder Binsen-Scheiden) offenen Blattscheiden!

Mir liegt hier vielmehr daran, das Verwandtschafts-Verhältnis der in jüngster Zeit von Kükenthal[1]) allein mehr anerkannten Cariceengattungen *Schoenoxiphium*, *Cobresia*, *Uncinia* und *Carex* zu besprechen.

Ein wenig Licht bringt in das Chaos der Cariceen erst die Berücksichtigung der oben erwähnten Entwicklungsparallelen, deren wir hier mehrere zu unterscheiden haben. Auch ist es erforderlich, den Begriff des Partialährchens, wie ihn noch Kükenthal in seinem monumentalen Werke anwendet, zu modifizieren, indem uns die hier zu entwickelnde abweichende Betrachtungsart der Cariceen-Blütenstände ein Mittel an die Hand gibt, die phyletische Bedeutung gewisser, seither falsch verstandener Artengruppen zu klären. Der Hauptcharakter der Cariceen liegt bekanntlich, abgesehen von der normalen Eingeschlechtigkeit der Blüten, in der Entwicklung der ♀ Scheinähren, welche auf einer Rückbildung der ♂ Blüten des gleichen Spirrenabschnittes (Aehre $n^{\text{ten}}$ Grades) beruht. Daß übrigens gelegentlich auch noch zwittrige Carex-Blüten gebildet werden, sei hier nur beiläufig erwähnt. An einigen von mir vor vielen Jahren im Hasbruch (Oldenburg) gesammelten Exemplaren von *Carex pulicaris* konnte ich zwittrige Partialährchen nachweisen, deren obere Blüte entweder rein ♂ oder zwittrig war. Ein derartiges Partialährchen ist in Fig. 1 dargestellt. Es ist nicht nur durch die Zwittrigkeit der oberen Blüte, sondern überdies durch eine terminale Achsenverlängerung ausgezeichnet, so daß dieser Fund die von Pax noch in Kükenthals Monographie als unbewiesen angegebene Annahme der ursprünglich lateralen Stellung der ♂ Blüten im Partialährchen

---

[1]) Vgl. seine Cyperaceae-Caricoideae in „Das Pflanzenreich“. 1909.

von *Cobresia, Elyna* u. a. als Tatsache erweist. — Der Differenzierung der Scheinähren geht diejenige des Utriculus parallel, und wir erhalten unter Berücksichtigung der Formen mit mehrfach verzweigten Blütenständen ein eigenartiges Wechselspiel in der Verteilung dieser Merkmale.



Fig. 1. *Carex (Psyllophora) pulicaris L.* Ein ausnahmsweise androgynes Aehrchen mit 1 unteren ♀ und 1 oberen ☿ Blüte, jene mit 2, diese nur mit 1 Narbe. Der Schlauch der unteren Blüte ist aufgeschnitten gedacht; an der oberen Blüte führt die punktierte Linie den über dem verdeckten Blütenteil entfernt gedachten Spelzenrand fort.

Die Vereinfachung des Partialblütenstandes (ich rechne dabei mit der Möglichkeit, daß die einfache Aehre oder Scheinähre gewisser Cyperaceen [*Heleocharis*, *Baeothryum*, *Psyllophora*] einem Partialblütenstand der mehrährigen Verwandten und nicht deren Gesamtblütenstand gleichwertig ist) ist bei den Cyperaceen ja eine allgemeine Erscheinung. Während wir aber bei den Scirpoideen stets zu einer einfachen Aehre zurück gelangen, stellen bei den Caricoideen nur die rein ♂ Blütenstände echte Aehren vor, da die zwittrigen und rein ♀ Blütenstände streckenweise oder in ganzer Ausdehnung Scheinähren sind; es stehen daher die ♀ Blüten der Caricoideen stets an Achsen zweiten oder höheren Grades, während ♂ Blüten auch oder ausschließlich an Achsen ersten Grades gebildet werden.

Wollen wir nun einzelne Abschnitte der Blütenstände miteinander vergleichen, so müssen wir darauf bedacht sein, den Vergleich stets auf Achsen gleicher Ordnung zu beschränken. Wenn man, wie es bisher üblich war, von den letzten Verzweigungen der Blütenstände als ihrer letzten Einheiten ausgeht, so läuft man leicht Gefahr, Achsen verschiedener Ordnung zu homologisieren, ein Fehler, den auch Kükenthal nicht ganz vermieden hat. Nur so scheint es sich zu erklären, dass z. B. dieselben Blattgebilde von ihm in einer Gruppe als Cladoprophyllum, in einer anderen als Utriculus ramealis bezeichnet worden sind.

Wenn auch ein genetischer Zusammenhang zwischen diesen beiden Hochblattformen besteht, so ist das echte, stets sterile Cladoprophyllum bei den Cariceen doch stets das Vorblatt eines Seitenzweiges erster Ordnung. Wenn wir die seitlichen Blütenstände von *Schoenoxiphium* (Fig. 2) oder *Indocarex* (Fig. 3) beispielsweise von der Basis bis zur Spitze sorgfältig analysieren, so stehen bei *Schoenoxiphium* an der Hauptachse und allen Nebenachsen des seitlichen Blütenstandes, bei *Indocarex* gleichfalls an seiner Hauptachse und den Nebenachsen 1. bis vorletzter Ordnung, männliche Blüten, es entspricht also in beiden Fällen ein Teil der Hauptachse des lateralen Blütenstandes einer echten Aehrenspindel. Wenn




Fig. 2. *Schoenoxiphium* s. str. Mehrachsige Seiteninfloreszenz (normale Rispe), alle Achsen mit ♂ Blüten, ♀ Blüten in den Achseln der Vorblätter zweiter bis letzter Achse. Nur 2 Typen von Vorblättern, ein (primär) steriles am Grunde der 1. (in der Scheide des Tragblattes eingeschlossen) und viele fertile am Grunde der 2. bis letzten Achsen. Vorblätter und ♂ Spelzen nur wenig unterschieden, beide stengelumfassend. (Wie Fig. 3 und 4 schematisiert.)

sich diese Achse erster Ordnung verzweigt, so wiederholt sich die Bildung eines Vorblattes am Grunde jeder Achse höherer Ordnung und jedesmal bleibt scheinbar der endständige Aehrenabschnitt ohne Vorblatt, da das ihm zugehörige Cladoprophyllum am Grunde seiner Achse, durch seine Seitenzweige von ihm getrennt, zu suchen ist. Der gesamte seitliche Blütenstand von *Schoenoxiphium* oder *Indocarex* entspricht folglich einer Seitenscheinähre der Carices heterostachyae (Fig. 4); und deshalb besteht auch zwischen den abnormerweise verzweigten Seitenscheinähren mancher Cariceen der letztgenannten Gruppe (z. B. *glauca* Murr.) eine weitgehende Aehnlichkeit mit den seitlichen Blütenständen der ersten beiden Gattungen. — Die Vielährigkeit der Seiteninfloreszenzen gewisser hererotachyscher Cariceen (z. B. *hypsophila* Miq. und *insignis*




Fig. 3. *Indocarex* s. str. Mehrachsige Seiteninfloreszenz (normale Rispe), nur 1. bis vorletzte Achse mit ♂, nur letzte Achse mit ♀ Blüten. Daher drei Typen von Vorblättern, ein primär-steriles am Grunde der 1. Achse (wie bei *Schoenoxiphium* und *Carex*, eingeschlossen in der Scheide des Tragblattes), viele sekundär-sterile am Grunde der 2. bis vorletzten Achsen (Kükenthal's Utriculi rameales), viele fertile am Grunde der letzten Achsen (im Schema Achse 3).




Fig. 4. *Carex* s. str. (als Typus der alten Gattungen *Uncinia* und *Carex*). Zweiachsige (scheinbar einfache) Seiteninfloreszenz (Aehrenrispe oder Scheinähre, entstanden aus der echten Rispe von *Schoenoxiphium*, nicht cymöser Herkunft). 1. Achse mit ♂ Blüten, zweite und zugleich letzte Achsen mit ♀ Blüten. Wie bei *Schoenoxiphium* nur 2 Typen von Vorblättern, auch wenn abnormerweise die zweite Achse verzweigt ist.

Boott.) scheint dagegen auf andere Art zustande gekommen zu sein, und es ist (in Analogie zu der Verzweigungsart des untersten Spirrenastes bei *Juncus effusus* L. und deren Verwandten) wohl mit der Möglichkeit zu rechnen, daß die Einzelstiele dieser bündelweise gruppierten Scheinähren der Vorblätter entbehren; leider hatte ich bisher keine Gelegenheit, solche Carices zu untersuchen.

Im Gegensatz zu den Scirpoideen sind nun aber die Vorblätter der Rispenzweige höherer Ordnung bei den Caricoideen ursprünglich ♀ fertil (so z. B. auch bei *Schoenoxiphium*), was seither für die Vorblätter der Rispenzweige erster Ordnung nicht beobachtet worden ist. Wenn also Kükenthal zwischen Cladoprophyllum als dem Vorblatt der

1. Zweigachse und Utriculus (ramealis) als dem primär fertilen Vorblatt der 2. und höheren Zweigachsen unterscheiden wollte, so wird man ihm darin gern zustimmen. Vergleichend morphologisch sind beide den ♂ Deckblättern oder Spelzen gegenüber durch den Besitz von 2 Hauptadern gekennzeichnet, welche am Cladoprophyllum 1. Ordnung häufig nur undeutlich ausgeprägt sind, an den Utriculis (Cladoproph. höherer Ordnung) dagegen nicht selten kiel- oder flügelartig vertreten. Wenn das Vorblatt den Deckblättern, als den auf jenes folgenden Hochblättern derselben Achse, auch noch so ähnlich geworden ist, diesen Unterschied in der Aderung, der bisweilen allerdings nur durch eine Zweispitzigkeit angedeutet ist, wird es nicht verleugnen.

Daraus folgert zugleich die interessante, in diesem Sinne aber anscheinend noch nicht ausgesprochene Tatsache, daß ganz allgemein gesagt, primär die ♀ Blüten der Caricoideen stets in der Achsel des Cladoprophyllums, die ♂ in der Achsel der über ihm gelegenen Hochblätter (Spelzen) derselben Achse stehen. Bekanntlich stehen auch die Gramineenblüten über dem Cladoprophyllum (Vorspelze) letzter Achse, indessen scheinen sie hier die das Cladoprophyllum tragende Endachse abzuschließen, während die ♀ Blüten der Caricoideen in der Achsel des Cladoprophyllum sitzen. Immerhin verdienen diese Verhältnisse eine die gesamten, phyletisch allerdings heterogenen Glumifloren umfassende vergleichende morphologische Prüfung.

Verfolgen wir jetzt die Entwicklung der Utriculi (rameales), so erkennen wir, daß sich die Cariceen aus *Schoenoxiphium*-artigen Anfängen heraus nach zwei Hauptrichtungen fortgebildet haben. *Schoenoxiphium* ist nach unserer Definition ein Typus mit gleichartigen Utriculis nicht nur, sondern überhaupt mit gleichartigen ♂ und ♀ Spelzen aller Achsenordnungen; sein Cladoprophyllum (1. Achse) ist aber von der nämlichen Gestalt (anliegend-scheidenförmig), wie bei allen übrigen ursprünglichen Cyperaceen, Gramineen und Juncaceen! — Eine mehr oder weniger tiefgreifende Umgestaltung der fruchttragenden Spelzen zu Utriculis war der erste Anstoß zu der Entstehung der Cariceen mit ausgesprochen dimorphen fertilen Spelzen. Der Dimorphismus der ♂ und ♀ Deckblätter ist nicht die Folge, wohl aber oft der äussere Ausdruck ihrer Zugehörigkeit zu verschiedenen Achsenordnungen.

Schon manche der noch von Kükenthal zu *Schoenoxiphium* gerechneten Arten zeigen einen sehr auffälligen Dimorphismus der ♂ und ♀ Spelzen, und die Mehrzahl der übrigen Cariceengattungen hat ihn noch gesteigert. — Wieder ist es eine Art der Kükenthalschen Gattung *Schoenoxiphium* (*sparteum*), welche die dritte und letzte Stufe der Spelzendifferenzierung, den Trimorphismus, vorgebildet hat: es sind bei ihr nicht nur die ♂ und ♀ Spelzen erheblich verschieden, sondern letztere in zwei Formen vertreten, indem die einblütig-weiblichen Utriculi wesentlich von den

gynandrischen Utriculis (ramealibus) abweichen. *Schoenoxiphium sparteum* ist dieses Merkmals wegen von den eigentlichen Indocarices generisch nicht zu trennen, denn das Hauptmerkmal der Indocarex-Gruppe ist der Trimorphismus der (primär) fertilen Spelzen, der diese Arten als Vorläufer der eigentlichen Carices ausschließt. Tritt bei heterostachyschen Cariceen eine verzweigte seitliche Infloreszenz auf, so bleiben die Utriculi monomorph. Demgemäß werden auch die „Mundae" der Kükenthalschen Indocarices besser den „Heterostachyae" zugeteilt. Und wie sich von diesen letzteren die Vigneaeformes durch Rückbildung des Cladoprophyllums abgezweigt haben, so scheint auch *Indocarex nikkoënsis* Franch. et Sav. das Cladoprophyllum verloren, den Spelzentrimorphismus aber festgehalten zu haben.

Aus dieser Darstellung ergibt sich schon unzweideutig meine von derjenigen Kükenthals und wohl auch der Mehrzahl seiner Vorgänger abweichende Auffassung über die phyletische Stellung der Indocarices. Ich verstehe nicht, warum Kükenthal (auf pag. 24/25 seines großen Werkes) eine Ableitung der *Indocarex*-Gruppe von seinen „Primocarices" (Monostachyae) oder direkt von *Schoenoxiphium* offen gelassen hat, zumal er selbst eine *Indocarex*-Art noch bei *Schoenoxiphium* belassen hat. Die reich verzweigten Blütenstände sind bei den Cariceen so gut wie auch sonst bei den Glumifloren meist bei den ursprünglicheren Typen anzutreffen; niemand wird bezweifeln wollen, daß die „Monostachyae" alle Zeichen einer armblütigen und folglich rückgebildeten Infloreszenz bekunden, und es ist bedrückend, daß selbst ein Forscher wie Kükenthal in dem Chaos der Cariceen den Mut verloren hat, auf den von L. H. Bailey angebahnten Wegen einer modernen Carex-Phylogenie fortzuschreiten. Vor allem möchte ich aber nochmals darauf hinweisen, daß *Indocarex* nimmermehr die Vorläuferin der „Heterostachyae" sein kann, und die von Kükenthal für sie angenommene Modifizierung des Cladoprophyllums beruht auf einer irrtümlichen Homologisierung der Utriculi rameales von *Indocarex* mit dem Cladoprophyllum der „Heterostachyae".

Die „Vigneaeformes" andererseits können ebenso wenig als Vorläufer der „Heterostachyae" in Frage kommen, da bei ihnen das Cladoprophyllum — offenbar sekundär — zumeist verloren gegangen ist, während es nur wenige Artengruppen noch in Spelzenform aufzuweisen haben (*Vignea* s. str.). —

Nicht weniger interessant ist es, die Frage kritisch zu prüfen, ob die Cariceen mit offenem oder jene mit geschlossenem Utriculus phylogenetisch älter sind. Wenn wir bedenken, daß der Utriculus dem Cladoprophyllum entspricht, dieses aber, wie wir bereits sahen, in den ursprünglichen Fällen eine spreitenlose, rings geschlossene Scheide vorstellt: so muß es zumindest auffällig erscheinen, warum die fertilen Utriculi gewisser Cariceen (*Holmia*, viele *Cobresia*-Arten) und die sterilen Utriculi rameales von *Indocarex* nicht ringsgeschlossen sind. Jedenfalls ist

die Eigenschaft des Halmumfassens typisch für die Blätter, insonderheit auch für die Zweigvorblätter der Cyperaceen (auch der archaistischen Gramineen und Juncaceen), und wenn derartige Organe diesen Charakter nicht zeigen, so werden wir sie in ihrer anderen Gestalt als abgeleitet auffassen. Bei dem auch von mir mit Kükenthal für sehr ursprünglich angesehenen *Schoenoxiphium* s. str. sind in der Tat alle Spelzen stengelumfassend und geschlossen-scheidig, sie erscheinen wie ein schräg gestutzter ein- resp. zweikieliger Trichter. Und die Annahme einer divergenten Spezialisierung der Spelzenform von einem *Schoenoxiphium*-artigen Grundtypus aus erfordert gewiß keine ungewöhnlichen Voraussetzungen.

Diese Betrachtungsweise zeigt, wie vorsichtig man in der Beurteilung einer phyletischen Reihe zu Werke zu gehen hat. Wir sind heute noch nicht in der Lage, die im folgenden aufzustellenden Cariceengattungen einigermaßen sicher miteinander phyletisch zu verbinden, und wenn wir ihre Isolierung für die Jetztzeit anerkennen müssen, ergibt sich für uns die weitere Notwendigkeit, ihnen den systematischen Rang von Gattungen zuzuweisen. Vor allem aber sollte man nicht aus pflanzengeographischen Rücksichten morphologisch-phyletische Systeme modifizieren. Denn die Caricoideen dürften so alt sein, daß ihre Gattungsgrenzen nicht mehr mit den Grenzen unserer jetzigen pflanzengeographischen Regionen zusammenfallen; und wenn einige jüngere Gattungen, wie beispielsweise *Limivasculum* oder *Carex* s. str., noch eine überaus ausgedehnte Verbreitung gewinnen konnten, so ist nicht einzusehen, warum etwa *Indocarex* nach Kükenthals Ansicht nicht in Afrika vertreten sein könnte. —

An das Verhältnis *Ruppia* zu *Potamogeton* erinnert noch die auch von Kükenthal übernommene Gegenüberstellung von *Uncinia* und *Carex*. Die Rachilla, durch welche sich *Uncinia* allen anderen Cariceen gegenüber auszeichnet, ist ein rudimentäres Organ; die Tendenz zur Vereinfachung des Blütenstandes zeigten offenbar schon die Ahnen der Cyperaceen, und das Erhaltenbleiben eines solchen Zweigstummels ist doch gewiß nicht verwunderlich, wie uns viele Gramineen beweisen.

Ganz anders ist die Hakenrhachilla der Gattung *Uncinia* zu bewerten; diese ist in ihrer Gestalt ein neu erworbener Charakter, das rudimentäre Organ der Rhachilla hat eine neue Funktion erworben, und diejenigen Seggen, welche die Hakenrhachilla besitzen, dürfen zweifellos als engere Blutsverwandte aufgefasst werden. Aus dem Grunde ist auch die mit den „*Pauciflorae*“ nächstverwandte *C. microglochin* keine *Uncinia*. Aber schon der Hinweis darauf, daß die *Uncinia*-Arten monomorphe Utriculi aufweisen, dürfte genügen, daß *Uncinia* mit allen anderen echten Cariceen den Indocarices gegenübersteht, während Kükenthal *Uncinia* abtrennt und *Indocarex* mit *Carex* vereinigt. Eine augenscheinlich isolierte Artengruppe aus ihrer gesamten Verwandtschaft als Gattung auszuscheiden, ist nicht schwer, aber wir erreichen damit kein phylogenetisch geklärtes Bild; denn häufig genug gelingt es, diese eliminierte Gattung

mit anderen Arten der Muttergattung wieder in nähere Verbindung zu bringen.

Im übrigen möchte ich auf die weiter hinten folgende Uebersicht meiner Carexgattungen verweisen und hier nur noch erwähnen, daß sie mehr als ein Versuch, denn als fertiges System dieser schwierigen Pflanzengruppe aufzufassen ist. Aber selbst dieser Versuch dürfte lehren, wieviel hier noch ein ausgedehntes vergleichend-morphologisches Studium zu leisten haben wird. Das Bestreben, die alte Gattung *Carex* in wenige große Gattungen zu gliedern, hat alle bisherigen Versuche scheitern lassen. Ein Vergleich mit den *Festuceen* oder *Aveneen* unter den Gräsern dürfte indessen eher ermutigen als abschrecken, aus dem Heer der noch ungeordneten Cariceen gut umgrenzte, zweifelsfrei monophyletische Gattungen herauszuschälen. Dort ist man seit langem gewöhnt, mit kleinen Gattungen zu arbeiten, welche in phyletischer und pflanzengeographischer Hinsicht den Ueberblick erleichtern — ohne daß man nun gleich imstande wäre, alle Gattungen in einen Stammbaum einzureihen.

**III.** Daß innerhalb der **Polygoneen** nach meiner weiter hinten gegebenen Gruppenübersicht auch *Fagopyrum* nicht mehr so allein steht, wie es ihm bisher beschieden war, bedarf wohl keiner eingehenden Erklärung. Immerhin verdient diese Pflanzengruppe, wie in geringerem Maße auch die Vitaceen, insofern unser besonderes Interesse, als auch sie uns zeigen, wie eine zweckentsprechende Deutung der in den Laubblättern und anderen vegetativen Organen ausgeprägten Unterschiede eine Klärung der verwandtschaftlichen Beziehungen ihrer Artengruppen wesentlich fördern hilft. Ich wiederhole, was ich zu Beginn bemerkt habe: wie die Gesamtorganisation die Art bestimmt, so wird die Gattung durch die Gesamtorganisation ihrer Arten bestimmt und begrenzt — nicht ausschließlich durch Merkmale der Fortpflanzungsorgane ihrer Arten. Damit ist keineswegs ein neuer Grundsatz ausgesprochen. Geht man aufmerksam die Systeme der Siphonogamen durch, so wird man finden, daß man sich — und im Einklang mit den von Engler in großzügiger Art klassisch entwickelten Ideen der pflanzensystematischen Forschungsmethode —, bereits in vielen Familien, teils versteckt, teils ganz offenkundig, in der Auffassung der Gattungen und ihrer Zusammenstellung durch „vegetative“ Merkmale hat leiten lassen. Es kann nur noch eine Frage der Zeit sein, daß dieses phyletisch-systematische Prinzip auch die Anerkennung derjenigen Forscher findet, welche heute eine allgemein auf Eigentümlichkeiten der Fortpflanzungsorgane begründete Pflanzenphylogenie zu ermitteln sich vergeblich mühen.

Die folgenden Beispiele mögen das Gesagte im einzelnen näher begründen und zu sorgfältiger Nachprüfung auch anderer Pflanzenfamilien anregen. Sollte ich mich gelegentlich irrtümlicher Weise gegen bereits veraltete Anschauungen wenden, so bitte ich um Nachsicht, da es mir als Zoologen überaus erschwert war, die botanische Literatur bis in die neueste Zeit zu verfolgen. Sollten

meine Notizen die erhoffte Anregung bieten, so ist ihr Hauptzweck erfüllt.

Eine angenehme Pflicht erfülle ich noch, indem ich allen Herren, die meine Arbeit durch Ueberlassung von Untersuchungsmaterial oder durch wertvolle Anregungen wesentlich gefördert haben, insbesondere den Herren Geheimräten Professor Dr. Behrens und Professor Dr. Urban (Berlin), den Herren Professor Dr. Schauinsland, Dr. Bitter und Dr. Lemmermann (Bremen), sowie Herrn Direktor Jouin (Metz), auch an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank ausspreche.

---

## I. Entwurf zu einem natürlichen System der Potamogetoneae.

1. Laubblätter mit langer, stengelumfassender Scheide, die am Grunde der (vielfach borstenförmigen) Spreite in eine Ligula verlängert ist, stets sitzend und bis auf die am Grunde der Aehren paarständigen zweizeilig-wechselständig. Aehren 2—10 blütig, häufig unterbrochen, bisweilen auch zur Blütezeit untergetaucht. 2

1.* Laubblätter scheidenlos (oder mit sehr kurzer Scheide, welche durch Anwachsen der Nebenblätter an den Blattstiel entstanden zu sein scheint). Aehren zur Blütezeit (wohl stets) auftauchend.

Genus: **Potamogeton** L.
(Typus: *P. natans* L.).

Alle Laubblätter sitzend (im Zweifelsfalle schmal grasförmig), stets untergetaucht; sind mehrere Längsadern vorhanden, so verlaufen die 1—3 stärkeren Seitenadern getrennt von der Mittelader bis zum Blattgrunde.

Subgenus: Batrachoseris Irmisch, CB.

a) Laubblätter grasartig-schmal, $^1/_2$ — höchstens 6 mm breit, zweizeilig-wechselständig. Nebenblätter ± krautig, grünlich. Teilfrüchtchen frei. Aehren meist arm- und nicht selten auch lockerblütig. (Syn.: Potamogeton Sect. Chloephylli Koch).

Tribus: Chloephyllium nov. subgen.
(Typus: *Potamogeton compressus* L.)

b) Laubblätter mit wohlentwickelter Spreite, 6—30 mm breit, am Grunde halb oder ganz stengelumfassend, zweizeilig-wechselständig. Nebenblätter meist mehr oder weniger häutig, blass. Teilfrüchtchen frei oder teilweise oder alle am Grunde verwachsen.[1]) Aehren ziemlich dichtblütig. (Syn.: Pota-

---

[1]) Verwachsene Teilfrüchtchen kommen nach meinen Beobachtungen nicht nur bei *crispus*, sondern gelegentlich auch bei *perfoliatus* vor.

mogeton Sect. Batrachoseris Irmisch + Heterophylli Koch a. p.).

Tribus: **Batrachoseris** s. str.
(Typus: *Potamogeton crispus* L.)

c) Laubblätter wie bei b, aber alle zu 2 (seltener 3) gegen- oder quirlständig, aber zweizeilig resp. dreizeilig stehend. Nebenblätter nur an den ährenstützenden Laubblättern entwickelt, gespalten. Teilfrüchtchen frei. (Syn.: Potamogeton Sect. Enantiophylli Koch).

Tribus: **Groenlandia** (Gay).
(Typus: *Potamogeton densus* L.)

Laubblätter wenigstens teilweise gestielt oder teilweise schwimmend, wie unter 1 angegeben zweizeilig-wechselständig; von den Seitenadern erreichen wenigstens diejenigen der Mittelader bis zu $^1/_2$, nicht selten auch noch die nur zu $^2/_3$ der Spreitenhälfte genäherten die Mittelader vor dem Blattgrunde (so auch an den sitzenden Blättern). Nebenblätter meist frei und krautartig. Teilfrüchtchen wohl stets frei. Aehren meist dicht- und reichblütig. (Syn.: Potamogeton Sect. Heterophylli Koch).

Subgenus: **Potamogeton** s. str.
(Typus der Gattung).

2. Blüten wie bei den unter 1* abgetrennten Formen mit Perigon, zu 4—10. Aehre zur Blütezeit meist auftauchend. Früchtchen sitzend. (Syn.: Potamogeton Sect. Coleophylli Koch).

Genus: **Stuckenia** gen. nov.
(Typus: *Potamogeton pectinatus* L.)

2.* Blüten ohne oder mit sehr verkümmertem Perigon, zu 2. Aehre dauernd untergetaucht. Früchtchen zur Reifezeit mehr oder weniger lang gestielt.

Genus: **Ruppia** L.
(Typus: *R. maritima* L.)

## II. Uebersicht über die mitteleuropäischen Scirpoideae-Scirpinae.

1. Blütenhülle fehlend oder von kurzen, blassen Borsten gebildet, welche zur Fruchtzeit höchstens 3mal so lang werden, meist kürzer bleiben als die Frucht . . . . . . . . . . . . . . 2

1.* Borsten der Blütenhülle zur Fruchtzeit bedeutend verlängert, weiß, glatt oder gedreht. Aehren stets mit Trag- und Vorblatt (diese bisweilen spelzenähnlich), oder doch am Grunde mit sterilen Spelzen. 3 Staubfäden und 3 Griffel. Nüßchen flachdreikantig.

Genus: **Eriophorum** L.

a) 6 Blütenhüllborsten. Spelzen ziemlich derb, hellbraun. Nur 1 stengelendständige Aehre, am Grunde mit 1 spelzenähnlichen derbgekielten Tragblatt und 1 spelzenähnlichen Vorblatt. Halmblätter langscheidig mit borstlicher Spreite. Halm markig.

Subgenus: Trichophorum (Pers.)
(Typus: *E. alpinum* L.).

a*) Mehr als 6 Blütenhüllborsten. Spelzen dünnhäutig, aschgrau . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . b

b) Zwei bis viele (selten nur eine, dann aber über dem untersten, bisweilen fertilen Tragblatt des Blütenstandes kurz gestielte), zur Fruchtzeit nickende Aehren. Spirrenzweige am Grunde mit je 1 Trag- und Vorblatt. Halm hohl oder markig. (= *Euëriophorum* Benth.)

Subgenus: Eriophorum s. str.
(Typus: *E. latifolium* L.).

b*) Nur 1 stengelendständige Aehre, diese am Grunde mit mehr weniger zahlreichen (6 bis vielen) sterilen Spelzen. Halmblätter bisweilen mit bauchiger Scheide und spreitenlos.

Subgenus: Leptolepidum subgen. nov.
(Typus: *E. vaginatum* L.).

2. Jede Aehre mit sterilem Trag- und Vorblatt oder doch wenigstens mit sterilem Tragblatt, beide nicht selten spelzenähnlich 3

2.* Aehre einzeln stengelendständig, ohne Trag- oder Vorblatt, d. h. alle Spelzen blütentragend. Blüten mit oder ohne Hüllborsten, mit 3 oder 2 Narben. Halmblätter spreitentragend oder spreitenlos-scheidenförmig. Halm markig.

Genus: **Baeothryum** Nees.
(Typus: *Scirpus caespitosus* L.).

3. Aehre einzeln stengelendständig, mit spelzenartigem, nicht in der Halmverlängerung aufgerichtetem Trag- oder Trag- und Vorblatt (d. h. die unterste oder die beiden untersten Spelzen unfruchtbar). 2 Narben. Blütenhüllborsten vorhanden. Halmblätter stets spreitenlos-scheidenförmig. Seggen mit kriechendem Wurzelstock und lockermarkigem Halm.

Genus: **Heleocharis** R. Br.
(Typus: *Scirpus paluster* L.).

3.* Aehren zu mehreren, entfernt oder dichtgedrängt stehend, wenn einzeln, so ist das unterste Tragblatt in der Verlängerung des Halmes aufgerichtet. Halmblätter meist wenigstens teilweise spreitentragend, selten alle scheidenförmig-spreitenlos . . . 4

4. Jede Aehre nur mit Tragblatt, ohne Vorblatt (d. h. am Grunde nur mit 1 unfruchtbaren Spelze). [Ist der Blütenstand mehrfach zusammengesetzt, wie bei vielen amerikanischen Arten

dieser Gruppe, so sind die Hauptäste der Spirre mit Vorblatt versehen, die gruppenweise genäherten Einzelähren entbehren aber des Vorblattes]. Aehren meist klein. Blütenhülle fehlend. Halmblätter bisweilen spreitenlos-scheidenförmig.

Genus: **Isolepis** R. Br.
(Typus: *Scirpus setaceus* L.).

4.* Jede Aehre mit Trag- und Vorblatt, also am Grunde mit 2 unfruchtbaren Spelzen. [Stehen die Einzelähren locker-spirrig, so sind Trag- und Vorblatt von typischer, nicht spelzenartiger Gestalt und bleiben am Grunde der Spirrenzweige von der Aehre entfernt (*Phylloscirpus*); stehen die Einzelähren dicht gedrängt oder bilden sie gar scheinbar einfache Köpfe, so werden Trag- und Vorblatt (wenigstens der seitenständigen Aehren) mehr oder weniger spelzenähnlich] . . . . . . . . . . . . . . 5

5. Blütenstand eine typische, bisweilen wenig verzweigte Schraubelspirre . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 6

5.* Blütenstand eine zweizeilige, ährenähnliche Rispe. Blüten mit 2 Narben, mit oder ohne Hüllborsten. Einzelähre arm-, bisweilen nur einblütig, mit dunkelbraunen glänzenden Spelzen. Pflanzen mit markigen Halmen und kriechendem Wurzelstock.

Genus: **Blysmus** Panz.
(Typus: *Scirpus compressus* L.).

6. Einzelähre klein, bis 6 mm lang, mit häutigen, schlanken, nicht mit aufgesetzter Spitze versehenen Spelzen. Stets mehrere laubige Tragblätter am Grunde des Blütenstandes, deren unterstes nicht in der Halmverlängerung aufgerichtet ist.

Genus: **Phylloscirpus** (Döll).

a) Blütenstand lockerspirrig. 3 Narben; Nüßchen dreikantig. Blütenhüllborsten vorhanden. Stauden.

Subgenus: **Phylloscirpus** s. str.
(Typus: *Scirpus silvaticus* L.).

b) Blütenstand kopfartig. 2 Narben; Nüßchen zweikantig. Blütenhüllborsten fehlen. Einjährige Kräuter.

Subgenus: **Dichostylis** (Nees).
(Typus: *Scirpus michelianus* L.).

6.* Einzelähre mittelgroß bis groß (8—20 mm), wenn aber klein, so sind die Spelzen breit, mit aufgesetzter Borstenspitze versehen. Blütenstand allermeist scheinbar seitenständig, indem sein unterstes Tragblatt in der Halmverlängerung aufgerichtet ist; häufig nur 1 oder kein Tragblatt laubig . . . . . . . 7

7. Einzelähre groß oder mittelgroß mit ziemlich flachen Spelzen. 2 oder 3 Narben, Nüßchen entsprechend flach oder dreikantig. Mit Blütenhüllborsten. Halm markig. Blütenstand lockerspirrig oder kopfartig. Laubblätter mit flacher oder dreikantiger Spreite.

Genus: **Scirpus** L., s. str.

a) Spelzen kaum ausgerandet, mit sehr kurzer, stumpfer, abgesetzter Stachelspitze, blaßgrünlich, bräunlich gerandet. Nüßchen querrunzelig.

Subgenus: **Actaeogiton.**
(Typus: *Scirpus mucronatus* L.).

b) Spelzen ausgerandet, mit scheinbar eingesenkter Borstenspitze, mehr weniger dunkelbraun. Nüßchen glatt.

Subgenus: **Scirpus** s. sp.
(Typus: *S. lacustris* L.).
Hierher auch *Sc. maritimus* L.

7.* Einzelähre klein, mit mehr weniger auffällig dachig-gefalteten Spelzen, zu dichten kugelrunden Köpfen zusammengedrängt. 3 Narben, Nüßchen dreikantig. Blütenhüllborsten fehlend. Halm unterwärts locker-weißmarkig (binsenähnlich), oberwärts oft hohl. Laubblätter mit stiel- oder halbstielrunder, oberseits rinniger Spreite.

Genus: **Holoschoenus** Link.
(Typus: *Scirpus holoschoenus* L.).

## III. Entwurf zu einem natürlichen System der Caricoideae-Cariceae.

In der hier folgenden analytischen Uebersicht habe ich die seither unter *Carex* L. zusammengefaßten Artengruppen unter vorläufiger Beibehaltung der mono-, homo- und heterostachyschen Reihen der alten Systeme zusammengestellt, da mir die Einreihung der monostachyschen unter die mehrährigen Arten[1]) aus Mangel an Untersuchungsmaterial noch nicht restlos geglückt ist. Vielleicht bietet die innere Struktur der Utriculi Merkmale, welche im Verein mit der Form und äußeren Skulptur derselben eine einheitliche, phyletisch-analytische Gruppierung der Gattungen ermöglicht. Vorderhand werden wir unser Hauptaugenmerk mehr auf eine Gliederung der alten Sammelgattung in wirklich natürliche Einheiten, die wir als Gattungen zu bewerten haben, als auf die Feststellung der höheren Verwandtschaftskreise zu richten haben. Leider haftet an meiner Uebersichtstabelle noch der Fehler der Unvollständigkeit, doch dürfte es wohl gelingen, die noch fehlenden Artengruppen auf Grund der hier verwerteten Merkmale dem System einzufügen.

1. Alle (primär und wohl überhaupt meist fruchtbaren) Utriculi (d. h. die Zweigvorblätter 2. bis n. Achse) von gleichem Bau, also bei Vorhandensein des Zweigvorblattes 1. Achse zwei

---

[1]) Wahrscheinlich sind die Vigneaeformes als Ahnenverwandte der »Monostachyae« ganz auszuschalten, sodaß man in einem vornehmlich auf der Struktur des Utriculus basierenden Carexsystem die mono- und heterostachyschen Arten zusammenfügen könnte.

Arten von Zweigvorblättern ausgebildet. Das Vorblatt der 1. Achse ist, wenn vorhanden, meist häutig, scheidenartig oder spelzenähnlich, selten derb oder bauchig erweitert . . . . . 2

1.* Die (primär fruchtbaren, sekundär meist sterilen) Utriculi jeder relativen vorletzten Achse (Kükenthal's Utriculi rameales) von den stets fruchtbaren Utriculis der relativen letzten Achse wesentlich abweichend gebaut, (wohl meist) derb, also bei Arten mit verzweigten seitlichen Infloreszenzen drei Arten von Zweigvorblättern ausgebildet. Besteht der Blütenstand aus mehreren einfachen sitzenden Scheinähren, so ist das Vorblatt der Seitenähren entweder fruchtbar oder mützenförmig, dick und derb, nicht spelzenähnlich. Stets 3 Narben. Scheinähren oder Rispen stets oben ♂. Halme markig . . . . . . . . . . 24

2. Utriculi von ihren und den ♂ Spelzen (d. h. Vorblätter von den Hochblättchen derselben oder der vorhergehenden Achse) kaum, in erster Linie nur durch die doppelte Kielader (eventuell also auch durch Zweispitzigkeit) verschieden. (3 Narben) . . . 3

2.* Utriculi von ihren und den ♂ Spelzen deutlich (insbesondere meist durch eine vorgeschrittenere Verwachsung ihrer Seitenränder) verschieden . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4

3. Blütenstand mehr-rispig mit reich verzweigten Einzelrispen. Utriculi die ungeschnäbelte Frucht umschliessend. Alle Rispenachsen androgyn.

Genus: **Schoenoxiphium** Nees. a. p.
(Typus: *Sch. lanceum* [Thbg.]).

3.* Blütenstand aus einer einfachen Scheinähre bestehend. Utriculi spelzenartig (Kükenthal, Fig. 9 B), die langgeschnäbelte Frucht nicht umschließend. ♀ Blütenachsen einblütig-weiblich.

Genus: **Holmia** nov. gen.
(Typus: *Cobresia seticulmis* Boeck.).

4. Alle oder ein Teil der nicht mehr verzweigten Rispenachsen normalerweise androgyn (d. h. Partialährchen zwittrig) . 5

4.* Alle nicht mehr verzweigten Rispenachsen normalerweise rein männlich oder rein weiblich (d. h. die weiblichen Partialährchen einblütig-weiblich) . . . . . . . . . . . . . . . . 6

5. Die ♂ Blüten des androgynen Partialährchens (d. h. der relativen letzten unverzweigten Rispenachse) vom Utriculus (d. h. dem Vorblatt seiner eigenen Achse) nicht eingeschlossen, am Ende der verlängerten Achse des Partialährchens (der Rhacheola). (3 Narben). (Kükenthal, Fig. 6 A—D, H).

Genus: **Archaeocarex** nov. gen.
(Typus: *Schoenoxiphium rufum* Nees.).

5.* Die ♂ Blüten des androgynen Partialährchens im Utriculus eingeschlossen, sehr kurz gestielt oder fast sitzend. (3, selten 2

Narben). Blütenstand verzweigt oder scheinährig. (Kükenthal, Fig. 7, 11, 12). Genus: **Cobresia** Willd.

(Typus: *C. caricina* Willd.).

Mit den Sektionen oder Untergattungen: *Elyna* (Schrad.), *Cobresia* s. str. und *Pseudocobresia* Clarke.

6. (4*) Seggen mit einfacher ☿ oder ♀ Scheinähre, wenn zweihäusig, die ♂ Pflanzen mit einfacher echter Aehre. (NB.! Die hier abzuspaltenden Artengruppen sind mutmaßlich großenteils über die mehrährigen Seggen zu verteilen; einige derselben scheinen indessen [zumal *Uncinia*, *Hemicarex* und *Psyllophora*] keine näheren Beziehungen zu den mehrährigen Gattungen mehr aufzuweisen.) **(Monostachyae)** . . . . . . . . . . . . . . 7

6.* Seggen mit mehr als einer einfachen Scheinähre, Scheinähren (nicht Partialährchen!) zwittrig oder weiblich, nicht selten außerdem rein männliche Aehren . . . . . . . . . . . . . 10

7. Utriculi mit Hakenrhachilla, d. h. mit am Ende hakenförmig umgebogener, borstenförmiger Achse des Partialährchens, meist mit endständiger rundlicher Mundöffnung. Blütenstand stets einfach-scheinährig. (3 Narben). Ausschließlich in der Südhemisphäre. (Kükenthal, Fig. 13, 14 A—C).

Genus: **Uncinia** Pers.

(Typus: *U. macrophylla* Steud.).

Mit den Sektionen oder Untergattungen: *Pseudocarex* Kükenthal, *Stenandrae* Clarke und *Platyandrae* Clarke.

7.* Utriculi nicht mit Hakenrhachilla . . . . . . . . . . . . . 8

8. Utriculi ungeschnäbelt, mit wenigstens oberwärts weit offenem Längsmund; Mundränder sich meist nicht oder nur grundwärts deckend. 3 Narben. Spelzen bleibend. Pflanzen meist zweihäusig. (Kükenthal, Fig. 10).

Genus: **Hemicarex** Benth.

(Typus: *Cobresia nepalensis* [Nees]).

8.* Utriculi meist bis zur Spitze geschlossen, mit gestutzter oder schlitzförmiger, nicht selten zweizähniger Mundöffnung, im Zweifelsfall ± lang geschnäbelt. . . . . . . . . . . . . . 9

9. Spelzen bleibend, nicht vor den Scheinfrüchten abfallend. Utriculi kürzer oder länger geschnäbelt, meist kurz-schlitzmündig, mit glatter oder schwach körnig-raspeliger Oberfläche, plan- oder bikonvex, an den Seitenkanten bisweilen wimperzähnig. Scheinfrüchte aufrecht oder abstehend bis zurückgebogen. Bisweilen zweihäusig. 2 oder 3 Narben. (Kükenthal, Fig. 17 A—H).

Genus: **Maukschia** Heuffel.

(Typus: *Carex davalliana* Smith).

Hierzu rechne ich vorläufig außer den *Dioicae* Tuckerm. die *Longespicatae* Tuckerm., die *Microcephalae* Holm (exkl. *C. nardina* Fries) und die isoliert stehende *C. ursina* Dew.

**9.*** Spelzen vor den Früchten abfallend. Utriculi dünnhäutig, zur Reifezeit abstehend oder zurückgekrümmt, glatt und kahl. = Unciniaeformes Kükenthal a. p. (Kükenthal, Fig. 21).

Genus: **Psyllophora** Heuffel.

Diese Gruppe dürfte eine recht natürliche sein. Die mir bekannten Arten verteilen sich auf die beiden Sectionen *Callistachys* (Heuff.) mit lang- und engschnabligen, schlitzmündigen Fruchtschläuchen (*Carex pyrenaica* Wlbg., *nigricans* C. A. Mey., *peregrina* Lk., *macrostyla* Lapr.) und *Psyllophora* s. str. mit (in unverletztem Zustande) rundmündigen, endwärts allmählich verschmälerten Fruchtschläuchen (*Carex pulicaris* L. und die *Pauciflorae* Tuckerm.).

**10.** (6*) Seggen mit meist teilweise deutlich gestielten seitlichen Infloreszenzen, diese mit scheidenartigem, stengelumfassendem, sehr selten rückgebildetem (einige *Limivasculum*-Arten) Vorblatt 1. Achse. Sind alle seitlichen Blütenstände sitzend, so beweist ihr Vorblatt 1. Achse, sowie der bikonvexe bis rundliche Fruchtschlauch mit seinen 3 Narben die Zugehörigkeit zu dieser Gruppe. Einzelblütenstände meist scheinährig (selten wie bei *Schoenoxiphium* oder *Indocarex* verzweigt), bisweilen zu mehreren büschelig in der Achsel eines gemeinsamen Tragblattes, zwittrig oder (häufiger) eingeschlechtlich **(Heterostachyae)** . . . . . **11**

**10.*** Seggen mit (allermeist) sitzenden Einzel-Scheinähren, diese wohl stets einfach, meist zwittrig, meist ohne, seltener mit spelzenähnlichem Vorblatt 1. Achse. Gesamtblütenstand ährig oder rispig. Fruchtschläuche meist plankonvex, Nüßchen meist zweikantig, stets nur 2 Narben **(Homostachyae)** . . . . . **19**

**11.** Die weiblichen Scheinähren am Grunde mit einigen ♂ Blüten (wie bei verschiedenen Vigneaeformes), die oberste oder einige wenige obere Aehren rein ♂. Untere Tragblätter scheidentragend. Fruchtschläuche deutlich gabelmündig, kürzer oder länger geschnäbelt, ob körnig-raspelig? 3 oder 2 Narben. Halm markig oder hohl? = Echinochlaenae Holm a. p. (?) + *Carex aliiformis* Clarke. China, Australien, Neuseeland und Südamerika. (Kükenthal, Fig. 118.)

Genus: **Echinochlaenia** gen. nov.
(Typus: *Carex tasmanica* Kükenth.).

Ob alle Echinochlaenae hierher gehören, ob nicht ein Teil (z. B. *Berggrenii* Petrie, *uncifolia* Cheesem. und *decurtata* Cheesem.) vielleicht zu *Limivasculum* zu rechnen ist, entzieht sich leider meinem Urteil, da ich keine Art habe vergleichen können. Indessen steht einer Vereinigung von *Carex aliiformis* Clarke mit den typischen Echinochlaenae nach dem, was Kükenthal in seiner Monographie mitteilt, nichts im Wege. Beide gruppenweise durch die Gegensätze: I. Schlauchschnabel leicht-zweizähnig oder ganzrandig und II. Schlauchschnabel deutlich-zweizähnig (siehe Kükenthal, S. 295)

unterscheiden zu wollen, erweist sich schon durch Vergleich der Zeichnungen 105 C, 117 E und 118 F und K bei Kükenthal als ganz undurchführbar. Ob die Echinochlaenae generell mit *Limivasculum* in Beziehung zu bringen sind?

**11.*** Die weiblichen Scheinähren rein ♀ oder an der Spitze mit ♂ Blüten, die endständigen Aehren rein ♂ oder auch zwittrig. **12**

**12.** Fruchtschläuche mit verlängertem gabelmündigem Schnabel, dessen Zähne in gerundetem Bogen zusammenstoßen; Schnabelmündung (innen) ganzrandig oder wimperig gesägt, fest, seltener häutig, aber nicht schlitzartig eingeschnitten. Schlauchkanten glatt, wenn die Schlauchoberfläche unbehaart ist; letztere nicht körnig-raspelig, kahl oder behaart. Fruchtspelzen nicht spindelumfassend. Laubblätter (besonders auch deren Scheiden) ± auffällig gitteraderig (septato-nodosae). Tragblätter stets laubig, mit oder ohne Scheide. (Kükenthal, Fig. 119, 128). Halme mit festem oder lockerem Mark erfüllt, oder bis in den Blütenstand hinein hohl und an den Ansatzstellen der Blätter knotig gegliedert. Genus: **Carex** L. s. str.

Hierher gehören die meisten (wenn nicht alle) Arten der *Pseudocyperae* Tuckerm., *Physocarpae* Drejer, *Paludosae* Fries und *Hirtae* Tuckerm.

**12.*** Fruchtschläuche schnabellos oder mit rundmündigem Schnabel; Schnabel seltener gabelmündig, dann aber die Zähne meist in spitzem Winkel zusammenstoßend, meist breit häutig berandet und die Schnabelöffnung (oft nur auf der Vorderseite) ± schlitzartig eingeschnitten. Laubblätter und Scheiden in der Regel nicht auffällig gitteraderig . . . . . . . . . . . . . . . . **13**

**13.** Alle Scheinähren scheinbar grundständig, zwittrig (androgyn), langgestielt, ihre Stiele endwärts bisweilen verbreitet. Alle oder doch die unterste ♂ Spelze scheidig-spindelumfassend. Die ♀ Spelzen nicht selten tragblattartig oder laubig. Fruchtschläuche geschnäbelt oder schnabellos, kahl oder behaart, meist glatt, selten körnig-raspelig. 3 Narben. Halme wohl stets markig. (Kükenthal, Fig. 110, 73)

Genus: **Dapedostachys** gen. nov.
(Typus: *Carex steudelii* Kunth).

Hierher rechne ich einstweilen die Phyllostachyae Tuckerm., Radicales Kükenthal und Ambiguae Kükenthal, obwohl mir ihre innere Verwandtschaft noch einigermassen zweifelhaft erscheint. Ob von den einährigen Seggen etwa die Junciformes Boek. und Psilocarpae Kükenth. ganz oder teilweise zu dieser Gattung zu ziehen sind, entzieht sich meinem Urteil. Möglicherweise besteht eine nähere Beziehung der *Dapedostachys*-Arten zu den Gattungen *Bitteria* und *Lasiopera*, die ebenfalls sehr verschiedenartige Fruchtschlauchformen aufzuweisen haben.

**13.*** Niemals alle Scheinähren scheinbar grundständig und zwittrig, stets wenigstens 2 (meist getrenntgeschlechtliche) Scheinähren am Halmende genähert oder alle Scheinähren ± gleichmäßig über den Halm verteilt. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 14

**14.** Fruchtschläuche mit ± verlängertem, schlitz- oder (meist) gabelmündigem Schnabel mit (meist) wimperzähnigen Seitenkanten; Schnabelkanten selten glatt oder der Schlauchschnabel verkürzt (dann aber die Fruchtschläuche dünnwandig und kahl) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 15

**14.*** Fruchtschläuche schnabellos oder mit kurzem gestutztem resp. schlitzmündigem Schnabel; dieser selten verlängert und kurz zweizähnig, dann aber der Fruchtschlauch ± zottig behaart oder dickwandig; kahle Fruchtschläuche mit glatten (nicht wimperzähnigen) Kanten . . . . . . . . . . . . . . . . 16

**15.** Fruchtschläuche plankonvex mit geflügelten, wimperzähnigen Seitenkanten, gabelmündig, dickwandig, mit glatter Oberfläche. Einfache Scheinähren von meist getrenntem Geschlecht. Die unteren Tragblätter scheidentragend. Nüßchen kurzgestielt, dreikantig, von feinen Stachelspitzchen rauh. Halm markig. = Secalinae O. F. Lang + ? *Carex Durieui* Steud. (Kükenthal, Fig. 116.)

Genus: **Kükenthalia** gen. nov.
(Typus: *Carex secalina* Wlbg.).

Bemerkenswert ist die Aehnlichkeit der Utriculi der hierher gehörigen Arten mit denen vieler *Vignea*-Arten, doch läßt es sich z. Z. wohl schwer entscheiden, ob dies auf Konvergenz oder Verwandtschaft beruht. Innerhalb *Eucarex* Kükenthals scheint die Gruppe isoliert zu stehen. Die systematische Stellung von *C. Durieui* Steud. bleibt noch zu prüfen.

**15.*** Fruchtschläuche nicht plankonvex mit geflügelten Seitenkanten, im besonderen sehr verschiedenartig, mit dünn-derber bis häutiger Wandung und meist wimperzähnigen Seitenkanten.

Genus: **Proteocarpus** gen. nov.
(Typus: *Carex silvatica* Huds.).

Obwohl die hier zu unterscheidenden Gruppen möglicherweise selbständigen Ursprunges sind, so daß es vielleicht noch gelingen wird, sie in Gattungen umzuwerten, habe ich es vorläufig vorgezogen sie zusammenzufassen, da mehrere Arten einer generischen Trennung der Gruppen Schwierigkeiten bereiten.

a) Fruchtscheinähren dichtblütig aufrecht, mit schräg anliegenden oder spreizenden, grünlichen oder gelblichen, seltener bräunlich schattierten, ± derbwandigen Fruchtschläuchen, eiförmig oder länglich, kurzgestielt oder sitzend. Spelzen von der Farbe der Fruchtschläuche oder bräunlich schattiert, die der ♀ Blüten nicht spindelumfassend. Schlauchschnabel

meist deutlich zweizähnig. Tragblätter der unteren Scheinähren scheidig-laubig. 3 (selten 2) Narben. Halm markig oder hohl. (Kükenthal, Fig. 114, 115 A—D.)

Subgenus: **Nastantha** subgen. nov.
(Typus: *Carex flava* L.).

Hierher gehören die Spirostachyae Drejer (vielleicht mit Ausnahme von *Carex Durieui* Steud., vgl. *Kükenthalia* No. 15). Ob auch die Echinochlaenae Holm hier anzugliedern sind, vermag ich aus Mangel an Untersuchungsmaterial nicht zu entscheiden; immerhin scheinen ihre typischen Vertreter, nach Kükenthals Monographie zu urteilen, den „Spirostachyae" am nächsten zu stehen.

b) Fruchtscheinähren ± lockerblütig, aufrecht oder nickend, sitzend bis langgestielt. Fruchtschläuche nicht spreizend, allmählich oder plötzlich in den schlitz- oder gabelmündigen Schnabel verschmälert, meist mit dünn-häutiger Wandung. Spelzen der ♀ Blüten oft spindelumfassend. Tragblätter der unteren Scheinähren meist scheidig. Halme wohl stets markig. 3 (selten 2) Narben.

Subgenus: **Proteocarpus** s. str.
(Typus der Gattung).

Die zahlreichen Arten dieser Untergattung verteilen sich auf 2 Gruppen, deren eine *Carex silvatica* Huds., deren andere *Carex sempervirens* Vill. zum Typus hat. Die **erste** dieser beiden Gruppen *Proteocarpus* s. sp. ist durch meist ziemlich plötzlich geschnäbelte und nur an den Schnabelkanten wimperzähnige oder ganz glatte Fruchtschläuche, dicke, dreikantig-rundliche, sitzende Nüßchen, grüne oder bleiche Spelzen und Schläuche ausgezeichnet. ♀ Scheinähren sind fast alle gestielt; die Halme glatt. 3 Narben. — Außer den deutschen Arten: *Carex silvatica* Huds., *depauperata* Good., *michelii* Host., *capillaris* L. und *pilosa* Scop. gehören hierher die meisten Vertreter der Hymenochlaenae Drejer und Rhomboidales Kükenth.

Die **zweite** Gruppe *Orphinascus* nov. sect. ist gekennzeichnet durch allmählich in den Schnabel verschmälerte, meist an den Seitenkanten wimperzähnige, selten ganz glatte Fruchtschläuche und kleine, drei- oder zweikantige Nüßchen; Spelzen und Fruchtschläuche sind meist ± intensiv gebräunt bis geschwärzt. ♀ Scheinähren sitzend bis langgestielt. 3 oder 2 Narben.

Die Zusammengehörigkeit der Arten dieser zweiten Gruppe geht schon aus dem System Kükenthals hervor, indem wohl alle Frigidae Fries ihr zuzuzählen sind. Ich konnte den Umfang der Gruppe indessen noch durch Hinzuziehung der *Carex curvula* All. erweitern, welche sich eng an *mucronata* All. anschließt und im Besitz eines normalen

Vorblattes 1. Achse ist, so daß ihre systematische Stellung jetzt endlich als gesichert gelten darf, nachdem sie seither als ein Fremdling unter den Vigneaeformes erschienen war.

Zu unterscheiden sind noch als Untersektionen:

α) *Orphinascus* s. str. Nüßchen sitzend. Schläuche nicht mit körnelig-raspeliger Oberfläche. (Kükenthal, Fig. 86—88, 92—95, 30 F—H). (Typus: *Carex sempervirens* Vill.).

β) *Chartoteuchium* nov. subsect. Nüßchen ± lang gestielt, klein, dreikantig. Schläuche mit glatter oder (wie bei *Limivasculum*) mit körnig-raspeliger Oberfläche, sehr zarthäutig. Bisweilen nur 1 (endständige) Scheinähre. (Kükenthal, Fig. 91). (Typus: *Carex atrofusca* Schkuhr).

Zur letzten Untergruppe gehören aus der deutschen Flora *Carex fuliginosa* Schkuhr und *frigida* All., ferner noch *nivalis* Boott., die beiden ersten durch glatthäutige Schläuche unterschieden. In Konvergenz zu *Chartoteuchium* haben mutmaßlich einige *Limivasculum*-Arten (Subgenus *Hymenotheca*) eine sehr ähnliche Fruchtform erworben; diese Arten weichen aber durch fast ungeschnäbelte Scheinfrüchte und dichtreichblütige Fruchtähren ab. Ob von den einährigen Seggen etwa die „Inflatae" Kükenthal hierher gehören, vermag ich nur zur Diskussion zu stellen.

**16.** (14*) Fruchtschläuche nicht mit körnig-raspeliger Oberfläche, kahl oder behaart, bisweilen pelzig-zottig . . . . . . . . . **17**

**16.*** Fruchtschläuche stets (besonders in der Nähe der Mündung) ± deutlich geraspelt (d. h. mit feinen erhabenen, rundlichen oder spitzlichen, bisweilen zahnartigen Körnchen oder Höckerchen ± dicht besetzt [nicht punktiert, wie Kükenthal u. a. angeben], so dass die Oberfläche unter starker Lupenvergrößerung einer feinen Raspel ähnlich sieht), meist ganz kahl, selten zerstreut stachlich-behaart. Fruchtspelzen nicht laubblattartig, ♂ Spelzen nicht geschlossen-scheidig-spindelumfassend. Scheinähren ± gleichmäßig über den Halm verteilt oder am Halmende genähert, alle sitzend oder die unteren gestielt, die seitlichen meist ♀, die endständige oft zwittrig (gynandrisch). Fruchtschläuche plan- oder bikonvex oder gewölbt-dreiseitig, linsen- bis eiförmig. Die unteren Tragblätter meist laubig, mit oder ohne Scheide. 3 oder 2 Narben. Halm stets markig.

Genus: **Limivasculum** gen. nov.

Für die generische Zusammengehörigkeit der weiter unten aufgeführten Arten der Raspelfrüchtler glaube ich entschieden eintreten zu dürfen, obschon sie bei Kükenthal über verschiedenartige Sektionen verteilt sind. Wahrscheinlich werden auch noch andere Seggen dieser Gattung zugeteilt werden müssen. Daß indessen nicht alle Raspelfrüchtler hierher gehören, beweisen außer *Dapedostachys*

noch einige *Chartoteuchium*-Arten. Daß das von Kükenthal in seiner Uebersichtstabelle der Sektionen weit vorangestellte Merkmal der dichter- oder lockerblütigen ♀ Aehren keine natürliche Verwandtschaft oder Trennung ihrer Träger auszudrücken braucht, daß deshalb u. a. die „Limosae" und „Paniceae" sehr wohl mit den „Atratae" u. a. stammverwandt sein können, versteht sich wohl von selbst.

Die von mir zur Gattung gezogenen Arten finden sich bei Kükenthal in folgenden Gruppen: Acutae Fries (in allen Subsektionen, von denen wohl nur die unter B b genannten Forsiculae fraglich sein dürften, sofern ihre Schläuche nicht geraspelt sein sollten. Atratae Kunth; Scitae Kükenthal (wenigstens z. T., a. e. *macrochaeta* C. A. Mey.); Trachychlaenae Drejer (ebenfalls wenigstens teilweise, a. e. *glauca* Murr.); Maximae Aschers. (z. B. *Shortiana* Dew.); Limosae Tuckerm.; Paniceae Tuckerm. (exkl *aurea* Nutt. und *sparsiflora* Steud.); fraglich ist noch *glaucescens* Ell. aus Sectio Paludosae Fries.

Vorläufig unterscheide ich folgende beiden Untergattungen:

a) Nüßchen sitzend, Fruchtschlauch von $\pm$ derber Beschaffenheit, der Frucht $\pm$ anliegend. (Kükenthal, Fig. 46—53, 60, 62, 65, 66, 80). Subgenus: **Limivasculum** s. str. (Typus: *Carex caespitosa* Good.).

Hierher die Mehrzahl der Arten..

b) Nüßchen lang gestielt, Fruchtschlauch papierdünn, der Frucht nicht anliegend, $\pm$ aufgeblasen. (Vgl. auch *Orphinascus* subsect. *Chartoteuchium!*). (Kükenthal, Fig. 61 A—D).

Subgenus: **Hymenotheca** nov. subgen. (Typus: *Carex atropicta* Steud.).

Außer *atropicta* sind mir bis jetzt nur noch *Carex hispida* Willd. (aus Sectio Trachychlaenae Drejer) und *mertensii* Prescott (wie *atropicta* aus Sectio Atratae Kunth) als Vertreter dieses Subgenus aus eigener Anschauung bekannt; von den Trachychlaenae gehören mutmaßlich noch *spissa* Bailey und *pringlei* Bailey hierher.

**17.** Fruchtschläuche behaart bis pelzig, selten kahl, dann aber der ährentragende Halm am Grunde oberhalb der grundständigen Laubblätter mit einer oder wenigen blattlosen Scheiden. Fruchtschläuche eiförmig bis kuglig-dreikantig, schnabellos oder geschnäbelt (dann meist schlitz-, seltener gabelmündig oder eingerissen zweizähnig), meist in einen schwammigen Stiel verschmälert. Nüßchen meist sitzend. Tragblätter meist scheidentragend oder ganz scheidig. Verteilung der meist getrenntgeschlechtigen Blütenstände sehr verschiedenartig, bisweilen nur 1 Scheinähre vorhanden. 3 Narben. Halm markig oder hohl.

Genus: **Bitteria** gen. nov.

Vorläufig verteile ich die Arten dieser formenreichen Gattung auf 2 Untergattungen:

a) Schlauchspelzen und meist auch die ♂ Spelzen scheidig-spindelumfassend, Fruchtscheinähren daher ± locker- und stets armblütig. Alle Tragblätter scheidentragend oder überhaupt scheidenförmig. Fruchtschläuche kahl oder behaart. Dichtrasige Seggen oder die Halme am Grunde über den Laubblättern mit 1 sterilen Scheide.

Subgenus: Bitteria s. str.
(Typus: *Carex digitata* L.).

Die Arten dieser Untergattung stehen bei Kükenthal in den Gruppen der Eumitratae Kükenth., Eudigitatae Kükenth. und Albae Aschers. et Graebn. Ich unterscheide:

α) Blütenhalme am Grunde mit normalen Laubblättern. Fruchtschläuche behaart. ♂ Aehre meist den Gipfel des Blütenstandes einnehmend. (Kükenthal, Fig. 75, 78).

Sectio *Lasioperula* nov. sect.
(Typus. *Carex pediformis* C. A. Mey.).

Von mitteleuropäischen Arten gehören hierher noch *C. humilis* Leysser, mutmaßlich auch noch mehrere Arten der *Eumitratae*, die z. T. durch verwachsene Staubfäden ausgezeichnet sind, ein Merkmal, das sorgfältigste Prüfung verdiente, da es vielleicht generischen Wert besitzt.

β) Blütenhalme am Grunde mit kurzspreitigen oder spreitenlosen sterilen Scheidenblättern. Fruchtschläuche kahl oder behaart. ♂ Aehre von den ♀ meist überragt. (Kükenthal, Fig. 79).

Sectio *Bitteria* s. sp.
(Typus der Untergattung).

Hierzu rechne ich die Mehrzahl der Eudigitatae, welche mit den Albae zweifellos sehr nahe verwandt sind. Beide Gruppen nach Kükenthal durch die Fruchtschläuche (ob kahl oder behaart) zu unterscheiden, ist undurchführbar, ich erinnere nur an *Carex ornithopodioides* Hausm., welche übrigens als Art anerkannt zu werden verdient.

b) Schlauchspelzen nicht scheidig-spindelumfassend; Fruchtscheinähren ± dichtblütig. Tragblätter bisweilen scheidenlos. Fruchtschläuche behaart bis pelzig. Bisweilen einzelne ♀ oder ☿ Scheinähren entfernt von den stengelendständigen, scheinbar grundständig und ± langgestielt. (Kükenthal, Fig. 68—71, 74).

Subgenus: Lasiopera nov. subgen.
(Typus: *pilulifera* L.).

Kükenthal verteilt die Arten dieser Untergattung auf die Montanae Fries, Eumitratae Kükenth., Eu-Digitatae Kükenth. und Pachystylae Kükenth. Von den einährigen

Seggen gehört hierher möglicherweise *Carex scirpoidea* Mch. Wahrscheinlich gliedert sich diese Untergattung in mehrere Sektionen, die indessen nicht mit den oben genannten Sektionen zusammenzufallen scheinen. Fremdartig erscheinen einige Eumitratae mit verlängertem zweizähnigem Schnabel. Einige Arten scheinen nähere Beziehungen zu *Limivasculum* zu verraten.

17.* Fruchtschläuche kahl und der blütentragende Halm zwischen den Blütenständen und den grundständigen Laubblättern ohne blattlose Scheiden. Halm wohl stets markig . . . . . . 18

18 Fruchtschläuche ± dünnhäutig, grünlich oder bleich, aufgeblasen oder dem Nüßchen anliegend, deutlich- oder schwach geadert, gerade oder schief ei- bis spindelförmig, mit ganzrandiger, selten schwach eingeschnittener, ein- oder vorgezogener Mundöffnung. Meist zarthalmig und dichtrasig, seltener Ausläufer treibend, bisweilen mit sehr breiten Laubblättern. Fruchtscheinähren meist ± verlängert und lockerblütig, ihre Tragblätter meist scheidentragend. 3 Narben.

Genus: **Manochlaenia** gen. nov.

Die Mehrzahl der hierher gehörigen Arten finden sich bei Kükenthal in den Sektionen Griseae Bailey und Carreyanae Tuckerm., an deren Verwandtschaft wohl nicht zu zweifeln ist. Aus anderen Gruppen sind u. a. *Carex pallescens* L., *virescens* Mhlbg. und ? *Torreyi* Tuckerm.; *C. whitneyi* Olney und ein Teil der „Hymenochlaenae-Gracillimae" mit einiger Sicherheit dieser Gattung zuzuweisen. Von einährigen Carices rechne ich hierher *C. leptalea* Whlbg., während *C. Fraseri* Andr. noch fraglich erscheint.

Auch die „Maximae" Aschers. dürften hier am ehesten anzugliedern sein. Ich unterscheide einstweilen:

a) Zarthalmige Seggen mit ungeschnäbelten Fruchtschläuchen und bleichen Spelzen; ♀ Scheinähren rein ♀. (Kükenthal, Fig. 82—84).

Subgenus: **Manochlaenia** s. str.

(Typus: *Carex grisea* Wahlbg.).

Von mitteleuropäischen Arten gehören hierher *Carex pallescens* L. und *strigosa* Huds.

b) Sehr große, starkhalmige Seggen mit sehr langen, sehr reichblütigen Aehren, die ♀ an der Spitze meist ♂. Fruchtschläuche kurz geschnäbelt, Spelzen dunkelfarbig. (Kükenthal, Fig, 67).

Subgenus: **Myriopera** nov. subgen.

(Typus: *Carex pendula* Huds.).

18.* Fruchtschläuche bräunlich oder gelblich glänzend, eiförmig-dreikantig, hartwandig, kurz geschnäbelt mit runder oder schlitzförmiger Mundöffnung. Spelzen ± bräunlich gefärbt.

Scheinähren einzeln endständig oder die seitlichen ♀ sitzend oder gestielt, armblütig. Ausläufertreibende Seggen. = Lamprochlaenae Drejer + *Carex sparsiflora* Steudel und *obtusata* Liljeb. (Kükenthal, Fig. 72).

Genus: **Lamprochlaenia** gen. nov.
(Typus: *Carex nitida* Host.).

*Carex obtusata* Liljeb. darf wohl zweifellos hierher gerechnet werden, nachdem bereits Ascherson und Graebner auf die große Aehnlichkeit dieser Art mit *nitida* und *supina* Whlbg. nachdrücklich hingewiesen haben. Die unter den deutschen Cariceen isoliert stehende *C. sparsiflora* Steudel (= *vaginata* Tausch) habe ich ihrer Schlauchform wegen hierher gestellt, da sie mir weder zu den Hymenochlaenae, noch zu den Paniceae zu gehören scheint, wohin sie andere Autoren gebracht hatten. Ihre Aehnlichkeit mit *Carex pilosa* Scop. dürfte rein äußerlicher Art sein.

**19.** (**10***) Fruchtschläuche mit schlitzförmiger oder bis oben ± geschlossener Mundöffnung, nicht auffällig gabelspaltig, meist ungeflügelt, Zweigvorblatt 1. Achse wohl stets fehlend . . . **20**

**19.*** Fruchtschläuche mit ± auffällig gabelspaltiger, oberseits schlitzförmiger Mundöffnung, häufig mit geflügelten Seitenkanten . **22**

**20.** Rasenbildende, nicht weitkriechende Seggen . . . . . . . . **21**

**20.*** Seggen mit weitkriechender Grundachse. Scheinähren zwittrig, oben ♂, zu einem halmendständigen Köpfchen zusammengedrängt. Halm markig oder hohl. Nüsschen sitzend. (Kükenthal, Fig. 22 A—H, M).

Genus: **Rhaptocalymma** gen. nov.
(Typus: *Carex incurva* Lightf.).

Die Arten dieser Gattung rekrutieren sich aus den Sektionen der Incurvae Kükenth., Foetidae Tuckerm. und Divisae Christ. (z. B. *Carex stenophylla* Whlbg. und *chordorrhiza* Ehr.), während *Carex divisa* Huds. zu *Vignea* s. str. gehört. Ob die Physodeae Christ. hier anzugliedern sind, vermag ich nicht zu sagen.

**21.** Halm markig, sehr rauh, meist kräftige Seggen mit rispigem Gesamtblütenstand. Fruchtschläuche plötzlich in einen ziemlich schmalen, verlängerten, bisweilen undeutlich zweizähnigen Schnabel verschmälert, am Grunde dick-schwammig. Nüßchen sitzend. Scheinähre zwittrig, oben ♂. (Kükenthal, Fig. 28, 29).

Genus: **Rhynchopera** gen. nov.
(Typus: *Carex paniculata* L.).

Hierher gehören die Paniculatae Kunth und vielleicht ein Teil der Stenorrhynchae Holm.

**21.*** Halm (wenigstens im mittleren Abschnitt, bisweilen noch im unteren Teil des Blütenstandes) hohl oder sehr lockermarkig.

Zarthalmige und zartblättrige Seggen mit meist oben ♀, unten ♂ (selten oben ♂, unten ♀) Scheinähren.

Genus: **Leptovignea** gen. nov.

Hierher rechne ich die Canescentes Fries, Elongatae Kunth und Tenuiflorae Kunth, welche anscheinend nahe miteinander verwandt sind. *Carex stellulata* Good. scheint nicht mit den übrigen Elongatae verwandt zu sein, Fruchtform und der markige Halm sprechen dagegen; diese Art habe ich zunächst *Desmiograstis* zugeteilt, denn wenn *Carex tenella* Schkuhr und *eleocharis* Bailey trotz ihrer gynandrischen Scheinähren zu den Tenuiflorae gerechnet werden können, so kann ein Gleiches auch für *stellulata* im Gegensatze zu den übrigen *Desmiograstis*-Arten gelten, denen sie sich in der Schlauchform sehr nähert. Vorläufig unterscheide ich:

a) Fruchtschläuche schlitzmündig, ± schief plankonvex. Nüßchen bi- oder plankonvex, zweikantig. (Kükenthal, Fig. 35, 36 A—F, 37).

Subgenus: **Leptovignea** s. str.
(Typus: *Carex elongata* L.).

b) Fruchtschläuche aufgeblasen, eiförmig-elliptisch, rundmündig. Nüßchen (obwohl nur 2 Narben vorhanden sind) dreikantig. (Kükenthal, Fig. 36 G—J).

Subgenus: **Crossantha** nov. subgen.
(Typus: *Carex loliacea* L.).

Ob von den „Tenuiflorae Kunth" etwa noch eine andere Art dieser Untergattung zuzuteilen ist, vermag ich z. Z. nicht zu sagen, da mir außer *loliacea* nur *tenella* Schkuhr und *trisperma* Dew. vorgelegen haben. Aehnliche Fruchtformen begegnen uns bei *Chionanthula* und *Manochlaenia*. *C. trisperma* und *tenella* schließen sich in ihrer Fruchtform dagegen eng an *Vignea* s. l. an Ob die „*Physodeae* Christ" hier anzugliedern sind, vermag ich aus Mangel an Material nicht zu entscheiden.

**22.** Rasenbildende Seggen ohne weitkriechende Grundachse (selten mit kurzen Ausläufern) . . . . . . . . . . . . . . . . . 23

**22.*** Seggen mit weitkriechender Grundachse. Scheinähren meist zwittrig, oben, selten unten ♂, seltener rein ♂ oder rein ♀. Nüßchen sitzend. Halm markig oder hohl.

Genus: **Vignea** PB., s. str.

Die Arten meiner Gattung *Vignea* s. str. finden sich bei Kükenthal unter den Divisae Christ und Arenariae Kunth, welche schon bei Kükenthal eng beieinander stehen. Ich unterscheide:

a) Alle Einzelscheinähren mit Vorblatt (1. Achse), also am Grunde mit (nicht selten spelzenähnlichem) Tragblatt und

einer sterilen (meist zweispitzigen) Spelze. (Kükenthal, Fig. 23).

Subgenus: **Vignea** s. str.
(Typus: *Carex arenaria* L.).

b) Entweder alle Einzelähren ohne oder nur die untersten 1—3 mit winzigem Vorblatt (1. Achse). (Kükenthal, Fig. 22, G—H).

Subgenus: **Pseudovignea** nov. subgen.
(Typus: *Carex divisa* Huds.).

Aus der deutschen Flora gehört hierher nur *Carex disticha* L., welche sich von der ähnlichen *C. arenaria* u. a. auch durch unterwärts ganz hohle, knotig gegliederte Halme unterscheidet.

**23.** Halme markig (ob immer?). Scheinähren allermeist oben ♂, unten ♀ (Ausnahme die in systematischer Beziehung noch fragliche *C. stellulata* Good.). Nüßchen sitzend. Gesamtblütenstand ährig oder rispig. Fruchtschläuche geflügelt oder ungeflügelt, ziemlich breit. (Kükenthal, Fig. 25—27).

Genus: **Desmiograstis** nov. gen.
(Typus: *Carex contigua* Hoppe).

Hierher gehören die Mühlenbergianae Tuckerm., der Hauptteil, wenn nicht alle Stenorrhynchae Holm und möglicherweise noch die Bracteosae Kunth.

**23.*** Halme weit-hohl mit dünner Wandung, knotig gegliedert. Scheinähren stets oben ♀, unten ♂. Fruchtschläuche breit geflügelt und in den langen Schnabel ± allmählich verschmälert. Nüßchen, bisweilen die Scheinfrucht ± auffällig gestielt (ob immer?).

Genus: **Thysanocarex** gen. nov.

Die hierher zu stellenden Ovales Kunth und Shelhammeria Moench hat schon Kükenthal dicht zusammengestellt; ob auch die Inversae Kükenth. hier anzugliedern sind, ist noch fraglich. Entsprechend unterscheide ich:

a) Spelzen bräunlich. Fruchtschlauch sitzend oder fast sitzend, mäßig lang. Tragblätter laubig oder spelzenartig.
= Ovales +? Inversae. (Kükenthal, Fig. 32—34).

Subgenus: **Thysanocarex** s. str.
(Typus: *Carex muskingensis* Shw.).

b) Spelzen blaßgrünlich. Fruchtschläuche sehr langgestreckt, auffällig dünn gestielt. Tragblätter laubig. Scheinähren Köpfchen bildend. (Kükenthal, Fig. 31 D—H).

Subgenus: **Shelhammeria** (Moench).
(Typus: *Carex cyperoides* L.).

**24.** (1*) Teilinfloreszenzen verzweigt, wenigstens z. T. lang gestielt, am Grunde mit normalem, scheidenförmigem Vorblatt 1. Achse, dieses merklich abweichend gebaut von den Vorblättern der 2. bis vorletzten Achse (den Utriculis ramealibus), letztere stets

steril; wenigstens die unteren Tragblätter langscheidig. Fruchtschläuche sehr verschiedenartig, meist lang geschnäbelt, rund-, schlitz- oder gabelmündig. (Kükenthal, Fig. 39—44).

Genus: **Indocaerx** Baill.
(Typus: *Carex indica* L.).

Von den Indocarices Kükenthals rechne ich weder die Japonicae Kükenth. noch die Mundae Kükenth. hierher. Letztere vermag ich von den eigentlichen Carices (siehe die Gegensätze unter Nr. 1 der Tabelle) nicht zu trennen, und es dürfte wohl gelingen, sie mit einigen hier nicht behandelten „Heterostachyae“ in nähere Beziehung zu bringen. Was Kükenthal bei ihnen als Spiculae terminales bezeichnet, ist die (allein verzweigte) eigentliche Terminalrispe. Eine Aufteilung der Gattung in Sektionen oder Untergattungen vermag ich aus Mangel an Material nicht durchzuführen.

**24.** Teilinfloreszenzen einfach-scheinährig, unverzweigt und sitzend. Tragblätter nicht-scheidig . . . . . . . . . . . . . . . . . . 25

**25.** Scheinähren am Grunde mit fruchtbarem Vorblatt (1. Achse = Utriculus ramealis), ihre Tragblätter spelzenähnlich. Fruchtschläuche lang geschnäbelt mit schräg gestutzter Mundöffnung. Kriechende Seggen. (Kükenthal, Fig. 38 A—D).

Genus: **Vignidula** gen. nov.
(Typus: *Carex nikkoensis* Franch et Sav.).

**25.*** Scheinähren am Grunde mit sterilem, kapuzenartigem Vorblatt (1. Achse), die Tragblätter der unteren laubartig, alle in ein Köpfchen zusammengedrängt. Fruchtschläuche aufgeblasen, eiförmig-elliptisch, sehr kurz geschnäbelt, lederartig. Rasenbildende Seggen. = Baldenses Tuckerm., Chionanthae Holm. (Kükenthal, Fig. 30 A—E).

Genus: **Chionanthula** gen. nov.
(Typus: *Carex baldensis* L.).

Die beiden letzten Gattungen weichen von den eigentlichen Indicarices wesentlich ab, ohne daß man sie den anderen, insbesondere den Vigneaeformes oder Homostachyae, einzureihen vermöchte. *Carex baldensis* war ja stets ein Fremdling unter den Homostachyae und müßte, wenn man sie ihnen doch wieder zuführen wollte, gleichwohl ein selbständiges Genus bilden. Das eigenartige Vorblatt 1. Achse scheint mir sowohl bei *C. baldensis* wie bei *C. nikkoensis* dafür zu sprechen, daß sie von Seggen mit dreierlei Vorblättern abzuleiten sind. In der Schlauchform stehen sich *baldensis* und *nikkoensis* jedenfalls näher als *baldensis* und die übrigen mir bekannten Homostachyae, ähneln sich anscheinend auch in der bleichen Farbe der Spelzen und Schläuche. Andererseits den Blütenstand von *Carex nikkoensis* einer Einzelrispe der übrigen *Indicarices* zu homologisieren, liegt wohl kein hinreichender Grund vor.

## IV. Uebersicht über die wichtigeren Artengruppen der Polygonoideae-Polygoneae.

1. Blattstiel über der Blattbasis nicht durch eine Ringfurche abgegliedert, Blätter nicht an einer derartigen vorgebildeten Trennungsfläche abfallend. Blattbasis meist deutlich, bisweilen sehr lang scheidig oder die Zweige stachelig. Blütenachse nicht stielartig verlängert. Früchte flach, 2kantig; Keimblätter nicht fleischig . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2

1.* Blattstiel über der Blattbasis durch eine Ringfurche abgegliedert und an der hier vorgebildeten Trennungsfläche im Herbst abfallend. Im Zweifelsfall Blattbasis mit Grübchen (Nektarien ?); Blattbasis meist nicht scheidenartig. Früchte dreikantig. Blütenachse häufig stielartig verlängert . . . . . . . . . . . . . . 4

2. Griffel bei der Fruchtreife abfallend . . . . . . . . . . . . 3

2.* Griffel zur Fruchtzeit verlängert, an der Spitze hakig umgebogen, nicht abfallend. 2 Griffel. Laubblätter ähnlich wie bei *Polygonum* s. str. Stengel lockermarkig. Einzelne Scheinähren am Ende normal beblätterter Triebe. ⊙

Genus: **Tovara** (Benth. u. Hook.).
(Typus: *Polygonum virginianum* L.).

3. Blütenstände nicht köpfchenartig, rispig oder scheinährig. Pflanzen stachellos. Laubblätter stets mit deutlich scheidiger Blattbasis. 2 oder 3 Griffel. Stengel meist markig. ⊙ bis ♃.

Genus: **Polygonum** L. s. str.
(Typus: *P. lapathifolium* L.).

Die zahlreichen Arten gliedern sich in zwei Hauptgruppen, deren eine (Sektion *Bistorta* Tourn.) in der Regel einzeln stehende Scheinähren am Ende beblätterter Triebe und eine meist langscheidige Blattbasis besitzt (hierher aus der deutschen Flora *P. viviparum* L., *bistorta* L. und *amphibium* L.), während bei den Arten der andern Gruppe (Sektion *Polygonum* s. str.) stets mehrere, oft in Rispen angeordnete Scheinähren am Ende der Zweige stehen, d. h. auch seitenständige Scheinähren vorhanden sind, und die Blattbasis kurzscheidig bleibt (hierher die Sektionen *Persicariae* typ., *Amblygonum* Meissn. und [?] *Aconogonum* Meissn.).

3.* Blütenstände köpfchenförmig, kugelig bis länglich. Stengel bei einigen Arten mit rückwärts gerichteten Stacheln, markig oder hohl. Blattbasis nicht scheidenförmig (ob immer?). Sonst ähnlich *Polygonum* s. str. ⊙

Genus: **Cephalophilum** (Meissn.).
(Typus: *Polygon. sagittatum* L.).

4. Blattbasis scheidenförmig, ohne Grübchen (Nektarien). Blütenachse wie bei den vorhergehenden Gattungen nicht stielartig verlängert. Frucht von den Blütenhüllblättern ganz bedeckt

oder teilweise frei. Keimblätter nicht fleischig. Die stets blattachselständigen Blütenstände meist sehr armblütig. Stengel markig. Laubblätter lanzettlich, sitzend oder kurzgestielt. ⊙

Genus: **Avicularia** (Meissn.).
(Typus: *Polygonum avicularia* L.).

Vielleicht gehört hierher auch **Polygonella** Meissner mit lang stielartig verlängerter Blütenachse. **Oxygonum** hatte ich noch keine Gelegenheit zu untersuchen.

4.* Blattbasis nicht scheidenförmig, wulstig, wohl stets mit 1—5 Grübchen (Nektarien?). Blütenachse meist mehr weniger auffällig stielartig verlängert, Blütenstiele daher meist scheinbar gegliedert. Die seiten- und meist auch endständigen Blütenstände häufig reichblütig. Stengel meist markig, bisweilen holzig. Laubblätter meist spieß-, pfeilförmig oder dreieckig, z. T. lang gestielt . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 5

5. Frucht von den Blütenhüllblättern nahezu oder vollständig eingeschlossen. Stengel meist windend, seltener aufrecht (dann die blattachselständigen Blütenstände vom Grunde an verzweigt), krautig oder holzig. Die äußeren Blütenhüllblätter stumpf- oder flügelig-gekielt. ⊙ bis ♄. Keimblätter nicht fleischig (ob immer?).

Genus: **Tiniaria** (Meissn.).
(Typus: *Polygonum convolvulus* L.).

5.* Frucht die Blütenhüllblätter weit überragend. Stengel nicht windend und die achselständigen Blütenstände lang gestielt. ⊙. Keimblätter fleischig.

Genus: **Fagopyrum** Gaertn.
(Typus: *Polygonum esculentum* L.)

## V. Rumex L. und Pauladolfia gen. nov.

Wie bei den Polygoneen, Ribesoideen und Solaneen besitzt auch bei den Rumiceen die Ausbildung der Blütenachse eine systematisch beachtenswerte Bedeutung. Nach meinen Beobachtungen unterscheidet sich *Rumex acetosella* L. und die mit ihm nächstverwandten Arten (z. B. *R. pyrenaicus*) in dieser Beziehung wesentlich von allen anderen *Rumex*-Arten. Bei *acetosella* ist die Blütenachse unter der Blüte nicht in einen Stiel verlängert, die Blüte fällt zur Reifezeit ohne Stielchen ab, Fig. 5; bei den typischen Rumiceen ist indessen der Blütenstiel „gegliedert" (oder hat in seltenen Fällen sekundär sein Gliedgelenk mehr oder weniger rückgebildet, wie z. B. *Rumex aquaticus* L.), so daß die Blüte später stets mit einem Stielchen abfällt. Bei *Emex* L. kommen Blüten mit gegliederten und solche mit ungegliederten Stielen vor, bei *Oxyria* Hill. und *Rheum* L. sind sie stets gegliedert. Demnach nimmt die *R. acetosella*-Gruppe in diesem Merkmal zweifellos eine sehr ursprüngliche Stellung ein und

verdient, zur Gattung erhoben zu werden, die ich dem Gedächtnis meines unglücklichen Freundes Adolf Paul († 1910) als *Pauladolfia* gen. nov. widme.



Fig. 5. ♂ und ♀ Blüten von *Pauladolphia (Rumex) acetosella* (L.). Der Blütenstiel ist schwarz gezeichnet (nicht doppelt konturiert).

Die deutschen Arten der somit neu begrenzten Gattung *Rumex* s. str. sind weiter auf folgende zwei Untergattungen zu verteilen:

a) Die inneren Zipfel der Blütenhülle schmäler als die Frucht, erheblich länger als breit, ganzrandig, die äußeren Zipfel anliegend. Blüten zwittrig. ♃.

Subgenus nov.: Stenopetallapathum.
(Typus: *R. sanguineus* L.)

b) Die inneren Zipfel der Blütenhülle (falls diese gezähnt, die Zähne mit eingerechnet) breiter als die Frucht, kürzer bis kaum länger als breit, bisweilen mit dornartig vorspringenden Rippen und bis fast auf die Schwielen reduzierter Spreite; die äußeren Zipfel anliegend oder zurückgeschlagen. Pflanzen mit Zwitterblüten, vielehig oder zweihäusig. ☉ bis ♃.

Subgenus: Rumex s. str.
(Typus: *R. hydrolapathum* Huds.)

## VI. Zur Systematik der Vitaceen.

(Aus der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft.)

Eine Untersuchung der bei uns in Deutschland winterharten Vitaceen in ihrem unbelaubten Ruhezustande führte mich zu einer von derjenigen Planchons (vergl. dessen Monographie in De Candolles Monogr. Phanerogam. V, 1887) und seiner Nachfolger (Gilg, Koehne, Schneider, Viala) abweichenden Auffassung der Gattungen *Psedera*, (*Parthenocissus*, *Quinaria*) und *Ampelopsis*. Ob indessen die von mir beobachteten Unterschiede bei einer Revision der gesamten Vitaceen größere Bedeutung gewinnen können, vermag ich vorläufig kaum zu vermuten. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß auch die Vitaceen Entwicklungsparallelen aufzuweisen haben, deren genauere Analyse uns Einblicke in die Phylogenie auch dieser schwierigen Familie gestatten wird.

Wenn wir versuchen, die von Planchon unterschiedenen Vitoideen-Gattungen im Sinne seiner Diagnosen analytisch zu gruppieren, so ergibt sich folgende Uebersicht:

**I.** Zwittrige (und ♀) Blüten mit ± verlängertem Griffel und unscheinbarer, meist punktförmiger Narbe. Pflanzen mit meist zwittrigen, selten polygamischen Blüten. Kronblätter meist frei, seltener an der Spitze verklebt und ein Mützchen bildend.

**1.** Kronblätter dünn, krautig, nicht dick-fleischig.

a) Beere fast fleischlos. 5 Kronblätter. Blütenstand trugdoldig mit grundständiger Ranke.
Genus: **Clematicissus** Planch.

b) Beere saftig-fleischig. Blütenstand nur selten mit Ranke.

α) 4 Kronblätter. Blütenstand bisweilen mit Ranke.
Genus: **Cissus** L.

β) 5 (selten 4) Kronblätter. Blütenstand stets ohne Ranke.
Genera: **Psedera** Necker (*Quinaria* Raf.) und **Ampelopsis** Mchx.

**2.** Kronblätter dick-fleischig, zu 5—7. Beere fleischig und Blütenstand nur selten mit Ranke.
Genus: **Rhoicissus** Planch.

**II.** Zwittrige und ♀ Blüten mit kurzem oder ohne Griffel. Narbe punktförmig oder verbreitert bis gelappt. Pflanzen meist polygamo-mooecisch oder -dioecisch.

**1.** Kronblätter zur Blütezeit frei, kein Mützchen bildend.

a) Narbe verbreitert oder gelappt.

α) Narbe scheibenförmig. 5 Kronblätter. Blütenstand mit oder ohne Ranke.
Genus: **Landukia** Planch.

β) Narbe vierlappig oder vierteilig. 4 Kronblätter. Blütenstand rankenlos.
Genus: **Tetrastigma** Planch.

b) Narbe punktförmig. 4—5 Kronblätter. Blütenstand meist rankentragend.

α) Blütenstand bandförmig, nicht selten gelappt, mit eingesenkten ♀ oder ☿ Blüten.
Genus: **Pterisanthes** Blume.

β) Blütenstand nicht bandförmig und nicht mit eingesenkten Blüten.
Genus: **Ampelocissus** Planch.

**2.** 5 zur Blütezeit an der Spitze verklebte, ein Mützchen bildende Kronblätter. Narbe punktförmig. Blütenstand mit oder ohne Ranke.
Genus: **Vitis** Tournf.

Nach dieser Gruppenübersicht stehen also die Gattungen *Psedera* (*Quinaria*) und *Ampelopsis* eng beisammen und sind von *Cissus* nicht zweifelsfrei zu trennen. Die von Planchon für *Psedera* und *Ampelopsis* mitgeteilten und von seinen Nachfolgern übernommenen Unterschiede können nach meinen Studien keine natürliche Gruppierung der hierher gehörenden Arten ermöglichen.

Im Gegensatz zu den anscheinend nicht einheitlich divergierenden Blütencharakteren der jetzigen Gattungen *Psedera* und *Ampelopsis* geben uns gewisse vegetative Merkmale die Möglichkeit einer näheren Verwandtschaftsbestimmung ihrer Arten.

Ich unterscheide folgende drei Hauptgruppen:

1. Die Laubblätter und Geiztriebe hinterlassen scharf umgrenzte Narben mit ringförmig angeordneten Gefäßbündelspuren (Fig. 6 u. 7).

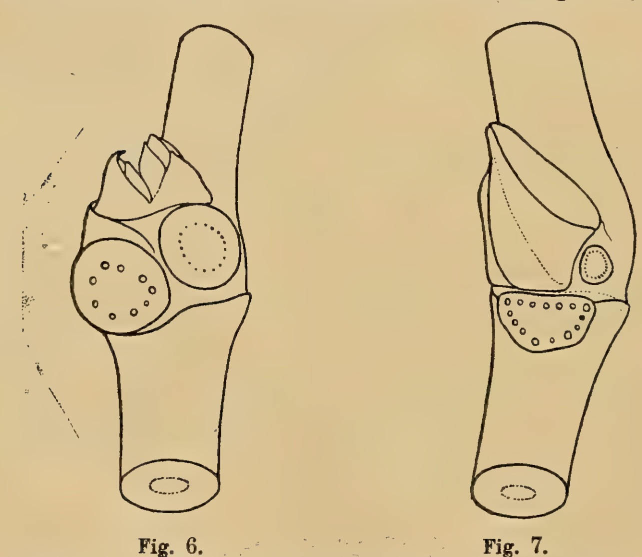


Fig. 6. Fig. 7.

Fig. 6. *Psedera quinquefolia* (L.). Zweigknoten im Winter, links die Blatt-, rechts die Geiznarbe, darüber 2 Tochterknospen.

Fig. 7. *Vitaeda megalophylla* (Diels und Gilg). Dasselbe wie Fig. 5, jedoch nur 1 Knospe.

Die stets dorsoventralen Sprosse zeigen eine Knospenanordnung wie *Vitis* und andere Holzgattungen mit zweizeilig-wechselständigen Laubblättern (*Ulmus*, *Corylus*, *Tilia*): der Geiztrieb liegt dorsal und die Winterknospe ventral.

Genus: **Psedera** Necker.

a) Mark an den Knoten ohne verholzendes Diaphragma (Scheidewand). Rankenenden meist mit Haftscheiben. Blüten mit nicht oder nur wenig vom Fruchtknoten abgesetztem Drüsenring.

Subgenus: **Psedera** s. str.
(Typus: *P. quinquefolia* L.)

b) Mark an den Knoten wie bei *Vitis* mit verholzendem Diaphragma. Rankenenden ohne Haftscheiben oder Ranken gar fehlend. Blüten wie bei No. 2 mit schüsselförmig abgesetztem Drüsenring.

Subgenus: **Vitaeda** subg. nov.
(Typus: *Ampelopsis arborea* L.)

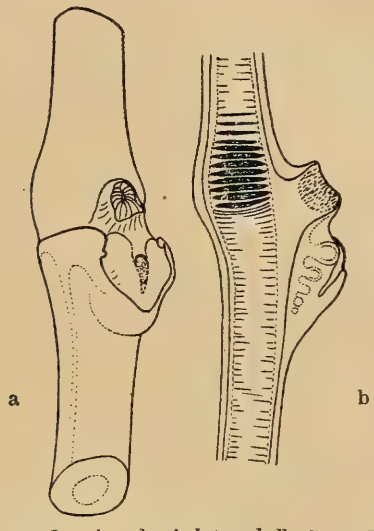



Fig. 8. *Ampelopsis heterophylla* S. et Z.

a) Dasselbe wie Fig. 5, verdickte Blattnarbe mit halb verdeckter Knospenserie, darüber die Geiznarbe.

b) Der gleiche Knoten im Längsschnitt, die Kammerung des Markes und die serialen Knospen darstellend.

2. Laubblätter und Geiztriebe hinterlassen wie *Vitis* keine scharfbegrenzten Narben (Fig. 8). Die Sprosse sind dorsoventral wenig verschieden, die Geiztriebe stehen genau median zur Blattachsel und die Tochterknospen sind serial unter einander angeordnet und zur Winterszeit im Narbenpolster versteckt. Das Mark erinnert in der Faseranordnung an *Psedera* s. str., ist aber oberhalb der Knoten deutlich gekammert, ohne Diaphragma. Blüten wie bei *Vitaeda* mit schüsselförmig abgesetztem Drüsenring. Ranken ohne Haftscheiben.

Genus: **Ampelopsis** Mchx., C.B.
(Typus: *A. heterophylla* S. et Z.)

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Arten der *Vitaeda*-Gruppe zu *Psedera* und nicht, wie es bisher geschehen ist, zu *Ampelopsis* zu stellen sind. So eigenartig indessen die seriale Knospenanordnung bei *Ampelopsis* erscheinen mag, so begegnen wir innerhalb der wohl revisionsbedürftigen Gattung *Cissus* gelegentlich ähnlichen Verhältnissen. Wie ich mich an lebendem Material des

Botanischen Gartens zu Berlin-Dahlem überzeugen konnte, kommt auch bei *Cissus*-Arten sowohl die ursprüngliche seitliche, wie die seriale Knospenstellung vor. Bei gewissen Arten (wie *rotundifolia* Forsk. und *ngerre* Gilg) stehen die jüngsten Tochterknospen über, bei anderen (wie z. B. *sicyoides* L., *gongylodes* Burch. und *acida* L.) unter den älteren. Wenn man in Betracht zieht, daß sich die *Cissus*-Arten auch in der Struktur der Nebenblätter, welche wie bei *Leea* L. verwachsen-stengelumfassend oder frei wie bei *Vitis* und *Ampelopsis-Psedera* ausgebildet sein können, unterscheiden, so scheint eine Neubearbeitung dieser ganzen Verwandtschaft unter Berücksichtigung der vegetativen Organographie erwünscht und aussichtsreich zu sein.

## VII. Solanum L. und Solanopsis gen. nov.

Die zahlreichen Versuche einer natürlichen Gruppierung der Solanum-Arten haben bis heute zu keinem befriedigenden Ergebnis geführt. Die noch in Engler-Prantl's Nat. Pflanzenfamilien von v. Wettstein beibehaltenen Sektionen, welche auf Unterschiede der Staubgefäße begründet sind, scheinen nur eine künstliche Gliederung der Arten zu ermöglichen. Ohne mich hier auf eine Analyse der formenreichen Gattung einzulassen, möchte ich doch darauf aufmerksam machen, daß wir zwei Hauptgruppen zu unterscheiden haben, welche den Rang von Gattungen beanspruchen. Bei den meisten Solanaceen und so auch bei den typischen Vertretern der Gattung *Solanum* L., finden wir einen bis zur Achse des Blütenstandes stielartig verlängerten Blütenboden; bei Arten mit mehrblütigen Infloreszenzen sehen wir die „Blütenstiele“ scheinbar an der Spindel des Blütenstandes abgegliedert. Als Typus dieser Gattung **Solanum L. s. str.** wähle ich *S. nigrum* L. Die Arten zeichnen sich durch unbestachelte oder bestachelte Kelche, einfache oder einfach- bis mehrfach-fiederlappige oder -gefiederte Laubblätter aus.

Wesentlich weichen von diesen Arten die jetzt in getrennten Sektionen untergebrachten Arten *Solanum tuberosum* L. und deren Verwandte *lycopersicum* L. ab. Sie besitzen sogenannte „gegliederte Blütenstiele“ und ihre Laubblätter unterscheiden sich durch ihre unregelmäßige, unterbrochene Fiederung nicht weniger charakteristisch von denen der eigentlichen *Solanum*-Arten. Für beide Arten schlage ich (*S. tuberosum* L. als Typus wählend) die neue Gattung **Solanopsis** vor.

St. Julien-Metz, im April 1911.

# Der Memmert.

## Eine entstehende Insel und ihre Besiedelung durch Pflanzenwuchs.

(Mit 1 Karte und 14 Abbildungen.)

Von

Otto Leege.

---

### I. Neue Eilande an der Nordseeküste.

Von den Küsten Hollands hinauf bis nach Skagens Nordspitze hat die Nordsee schon in vorgeschichtlicher Zeit den endlosen Dünensaum an vielen Stellen durchbrochen, viele größere und kleinere Inseln, neue Meeresarme und Buchten gebildet, und noch täglich setzt sie ihr Verwüstungswerk fort. Am schwersten ist wohl die schleswigsche Westküste heimgesucht, und die nordfriesischen Inseln und Halligen nehmen, soweit sie dem Anprall der offenen See ausgesetzt sind, trotz aller Befestigungswerke beständig ab, während neuerdings an der ost- und westfriesischen Küste vielerorts die Inseln nach der Land- und Ostseite sogar an Ausdehnung langsam wieder zunehmen.

Die fortwährenden Veränderungen sind auf die Einflüsse von Wasser und Wind, besonders aber auf Stromversetzungen zurückzuführen, und während am Westende aller Eilande heftig strömende Seegatten und Balgen ostwärts vorrückend das Dünengelände zum Zurückweichen drängen und die furchtbaren Nordweststürme den Strandwall benagen, bauen die sonst doch zerstörenden Kräfte nach Osten hin neues Dünenland auf, und an geschützten Stellen dringt die Außenweide langsam weiter ins Watt vor. Welche Rolle bei den Veränderungen die vielumstrittene Frage der säkularen Senkung spielt, möge hier unerörtert bleiben.

Die gewaltigsten Verschiebungen vollziehen sich noch fortwährend vor den Flußmündungen, wie uns am besten die Seekarten, die unausgesetzt und in kurzen Zwischenräumen erneuert werden müssen, beweisen. Wo noch eben tieferes Fahrwasser auch größeren Schiffen die Durchfahrt ermöglichte, ist es oft schon wenige Monate später versandet, und Unsummen Geldes müssen im Interesse der Schiffahrt aufgewendet werden, den unaufhaltsam vordringenden Sand durch Baggerungen zu beseitigen, um den Verkehr aufrecht zu erhalten. Ein endloses Werden und Vergehen kennzeichnet namentlich das Mündungsgebiet der Ströme, und es ist geradezu erstaunlich,

wie schnell sich die Sandbänke aufbauen, um oft ebenso schnell zu verschwinden. Wo die Platen durch Strömungen stets neue Sandzufuhr erhalten, beginnen sie sich bald über dem Meeresspiegel zu erheben, und, wenn manche in betracht kommende Faktoren günstig mitwirken, zu begrünen.

An der westfriesischen Küste, wo ehedem das durch seinen Vogelreichtum bekannte Rottum sich bis nahe an Schiermonnikoog erstreckte, haben sich anstelle des fortgerissenen Westendes späterhin drei mächtige Sandbänke, Simons-Sand, Boschplate und Rottumerplate aufgebaut, die jetzt viele Aufstäubungen mit etwas Vegetation zeigen und von Brutvögeln reich besetzt sind.

An der ostfriesischen Küste entstanden innerhalb des Inselgürtels am rechten Ufer der Osteremsmündung der Memmert, am linken der Lütje Hörn. Letzterer, früher mit etwas Triticum bewachsen, nimmt langsam ab und dürfte wohl mit der Zeit wieder unter dem Hochwasserspiegel verschwinden. Die interessanteste aller Neubildungen ist zweifellos der Memmert, der bis vor kurzem auf den Seekarten nur als Sand oder Plate bezeichnet wurde, in den letzten 30 Jahren aber aus kleinen Anfängen sich zu einer respektablen Insel auswuchs, deren Entwicklung Verfasser eingehend verfolgte. [1-3]

Eine andere Neubildung an der ostfriesischen Küste ist der Flinthörn, das südwestliche Anhängsel von Langeoog, das bis 1825 nur eine Plate darstellte, auf der nach der furchtbaren Sturmflut vom 15. Januar viele Haustrümmer von Baltrum strandeten, in deren Schutz sich nach und nach Dünen entwickelten, die jetzt bis zu 10 m Höhe angewachsen sind. Dr. W. O. Focke hat uns über die allmähliche Besiedlung mit Pflanzen wertvolle Aufschlüsse gegeben, [4] [5]) ebenso über die Sandbank an der „Blauen Balge," 3 km

---

[1]) J. Reinke: Die ostfriesischen Inseln. Studien über Küstenbildung und Küstenzerstörung. Daraus: Der Memmert. S. 33—38, mit 9 Photos. (Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen herausgegeben von der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und der Biologischen Anstalt auf Helgoland. 10. Bd. Ergänzungsheft. Kiel und Leipzig. Lipsius & Tischer. 1909.)

[2]) O. Leege: Der Memmert, eine neue Vogelfreistätte an der Nordsee. (Ornithologische Monatsschrift 1909, S. 115—123).

[3]) O. Leege: Der Memmert. Brutergebnis der Vogelkolonie 1909/10 nebst biologischen Bemerkungen. Ornith. Monatsschrift 1911, S. 37—61.)

[4]) W. O. Focke: Flinthörn. (Abh. Nat. Ver. Brem., Bd. III, S. 306—308.)

[5]) W. O. Focke: Flinthörn. (Abh. Nat. Ver. Brem., Bd. XVIII, S. 175—177.) Die entstehenden Düneneilande zeigen in bezug auf die Besiedlung mit Pfllanzen eine auffallende Übereinstimmung. 1872 fand Focke auf Flinthörn nur 5 Arten: Ammophila arenaria, Agropyrum junceum, Elymus arenarius, Salsola kali, Elymus arenarius, also dieselben, die auch anfangs den Memmert besiedelten. 1904, also 32 Jahre später, gibt Focke ein Verzeichnis von 44, also einen Zuwachs von 39 Arten: Agrostis alba, Phragmites communis, Koeleria arenaria Dumort., Weingaertneria canescens, Festuca rubra, Agropyrum acutum, Scirpus maritimus, Carex arenaria, C. extensa, Juncus Gerardi, Suaeda maritima, Salicornia herbacea, Sagina nodosa, Honckenya peploides, Cerastium tetrandum, C. semidecandrum, Silene otites, Sedum acre, Anthyllis vulneraria, Lotus corniculatus, Viola tricolor, Oenothera ammophila, Glaux maritima, Armeria ambifaria, Erythraea linariifolia, E. pulchella, Convolvulus soldanella, Linaria

östlich von Wangeroog.[6]) Zwischen Außenjade und Außenweser entstand neuerdings das kleine Düneneiland Mellum, über welches Schütte in Verbindung mit Focke und Sartorius eingehend berichtet.[7]) [8])

Mellum gegenüber an der rechten Wesermündung liegt Ewersand, eine Plate, die zwischen den jetzigen beiden Leuchtfeuern einst mit Gras bewachsen war, seit einer Reihe von Jahren aber niedriger wurde und jetzt vegetationslos ist. Knechtsand, zwischen Weser- und Elbmündung sandet immer mehr auf und bietet vielen Seevögeln Brutstätten, zeigt aber noch keine Vegetation. Ebenso soll es auf dem nördlich gelegenen Scharhörn sein. Endlich ist noch Buschsand mit Trischen draußen an der rechten Seite der Elbmündung zu nennen. Trischen hat sich sehr schnell entwickelt und ist dicht bewachsen.

## II. Geschichtliches.

Wann sich die Insel Burchana des Plinius in ihre jetzigen Reste auflöste, ist unbekannt. Zweifellos aber bildete auch der Memmert einen Teil dieser Rieseninsel, mag er auch späterhin von den Fluten zerrissen und in eine öde Sandbank verwandelt sein,

---

vulgaris, Euphrasia stricta, Odontites littoralis, Plantago maritima, Galium mollugo, Jasione montana, Erigeron acer, Artemisia maritima, Senecio vulgaris, Thrincia hirta, Sonchus arvensis, Hieracium umbellatum. Fr. Sundermann besuchte in der Zwischenzeit wiederholt Flinthörn, hat aber leider seine Listen nicht veröffentlicht. Im September 1908 war Professor Reinke dort, der keine neuen Arten nennt, aber die Häufigkeit der sonst so seltenen Convolvulus soldanella hervorhebt. Am 26. 6. 1909 fand ich sämtliche Arten Fockes wieder auf und konnte 8 neue hinzufügen: Psamma baltica (sehr kräftig), Plantago coronopus (öfters), Rumex Acetosella (hfg.), Hippophaes rhamnoides (1 Expl.), Epilobium angustifolium (hfg.), Spergularia marginata (einzeln), Juncus bufonius (einzeln), Atriplex litorale (einzeln). — Bis auf Agropyrum acutum und Convolvulus soldanella leben sämtliche Arten auch auf dem Memmert.

[6]) W. O. Focke: Die Sandbank an der blauen Balge. (Abh. Nat. Ver. Brem. Bd. XVII, S. 445; Bd. XVIII, S. 178; Bd. XIX, S. 124, 125.)

1902, 1904, 1905 und 1906 macht Focke Aufzeichnungen. 18 Arten sind beobachtet; als regelmäßig vorkommend können nur Triticum junceum, Elymus, Salsola und Honckenya angesehen werden. Im letzten Jahre waren nur noch geringe Reste vorhanden.

[7]) H. Schütte: Ein neu entstandenes Düneneiland zwischen Außenjade und Außenweser. (Jahrbuch des Vereins für Naturkunde an der Unterweser für 1903/04. Bremerhaven 1905, S. 31—42.)

[8]) Focke, Schütte, Sartorius. Zur Kenntnis des Mellum-Eilandes. (Abh. Nat. Ver. Brem. Bd. XVIII, S. 365—375 und Bd. XIX, S. 121—123.)

Für Mellum sind 29 Arten bekannt: Triglochin maritima, Agrostis alba, Ammophila arenaria, Phragmites communis, Atropis maritima, Festuca rubra, F. arundinacea, Agropyrum junceum, A. acutum, Elymus arenarius, Scirpus maritimus, Carex extensa, Juncus Gerardi, Suaeda maritima, Salsola Kali, Salicornia herbacea, Atriplex hastatum, Obione portulacoides, Spergularia marginata, Cochlearia anglica, Cakile maritima, Potentilla anserina, Glaux maritima, Armeria ambifaria, Statice Limonium, Plantago maritima, Aster Tripolium, Artemisia maritima, Sonchus arvensis. Alle Arten außer Triticum acutum sind auch für den Memmert nachgewiesen.

die aber stets das gewöhnliche Hochwasser überragte und stellenweise mit einem, wenn auch nur angedeuteten Pflanzenwuchse überzogen war, so daß sie ihren Charakter als Insel nicht völlig verleugnete.

Vergebens forschten wir im Staatsarchiv in Aurich nach Quellen älterer Zeit, fanden aber nur den Namen in Strandungsakten aus dem 17. Jahrhundert erwähnt; kein Wunder, wenn man bedenkt, daß er unbewohnt und nur sehr selten von Schiffern nach Strandgütern, oder während der Brutzeit nach Vogeleiern angelaufen, von Jägern der Robben wegen besucht wurde. Für die aus See kommenden Fahrzeuge bildete er bei stürmischem Wetter und ungenügender Kennzeichnung des Fahrwassers wegen der vielen vorgelagerten Bänke einen Schrecken, und manches Drama hat sich an seinem Strande abgespielt.

In einer amtlichen Beschreibung der ostfriesischen Inseln, dem ältesten uns erhaltenem Bericht über den Zustand unserer Eilande, vom Jahre 1650, schrieb der Verfasser, nachdem er vom Kopersand, einer Sandbank südlich vom Memmert gesprochen: „Allernächst daran läuft die Memmerts-Balge und zwar recta auf die Juist, sie ist gegen Kopersand wohl 10 Faden tief; nach derselben ist der Memmert, streckt sich die West Dünen vorbey an den Inning und läufft nicht unter mit einer gemeinen Fluth, daselbsten giebts an etzlichen Oertern einige Höhen mit Helmer bewachsen, und bei Sommerszeiten grosse Sandstäubung; Zwischen dem Memmert und dem Strande, woran das Juister Tieff stösset, läufft ein Gatt, das Hacke-Gatt geheissen, ist nicht tieff, hält nur 5 oder 6 Fuss Wasser und streckt sich ins West zum Norden bey der Oster-Embss in die See; Wobey schlüsslich zu annotiren, dass die Mittelmässige Schiffe, wenn sie durch dieses Gatt und gedachte Inning gehen können, wie es denn bey gutem Gewitter allewege geschehen kann, nicht bedürffen umb das Juister Tieff (Riff), sondern wohl 2 Meil weges richtiger können seegelen."

Etwa bis zum Jahre 1880 dürfte der Memmertsand, wie er auf den Kartenwerken verzeichnet steht, ziemlich unverändert geblieben sein, und wenn auch oft gewaltige Sturmfluten über ihn hinwegrasten und die Aufstäubungen mit ihrem Pflanzenwuchs wegfegten, so erholte er sich stets wieder schnell, und der immer wieder hervorkommende Binsenweizen schuf neue Dünengebilde, wenn auch in winziger Form. Von den Sturmfluten des vorigen Jahrhunderts mögen genannt sein: 1825 am 2., 3. November, 1855 d. 1. Januar (Zerstörung des Dorfes Wangeroog), 1857 am 1. Januar, 1864 am 3. April, 1877 am 29. Januar, 1883 am 12. Dezember, 1894 am 12. Februar und 23. Dezember, 1895 am 6.—8. Dezember und in diesem Jahrhundert die vom 12./13. März 1906, wohl die höchste der letzten 100 Jahre.

Im Jahre 1884 errichtete die Wasserbauinspektion Emden auf einer der niedrigen westlichen Steerndünen eine Kugelbaake zur besseren Bestimmung der Lagen der Osteremstonnen; Höhe 16,50 m über Hochwasser, wirkliche Höhe über den Dünen 14,70 m. Als dieses Kaap 1901 morsch zusammenbrach, wurde in unmittelbarer Nähe

nach demselben Vorbilde ein neues aufgerichtet; Höhe 17,70 m über Hochwasser.

Anfang der 80er Jahre begannen die Dünen zu wachsen, und am 19. September 1888 bot sich mir zum erstenmale Gelegenheit, den Memmert zu besuchen, und bald darnach war ich alljährlich oftmals da, um genaue Aufzeichnung über die Fortschritte in der Dünenbildung und über die Entwicklung der floristischen und faunistischen Verhältnisse zu machen. Vom Jahre 1890 an, wo sich in den inneren Niederungen die ersten schwachen Schlickablagerungen zu bilden begannen, zählt erst das überraschende Wachstum der Dünen und zugleich die rapide Zunahme der Tier- und Pflanzenwelt.

Der Memmert, Eigentum des Königlichen Domänenfiskus, wurde im Jahre 1907 auf zunächst 12 Jahre an die Herren Freiherrn von Berlepsch auf Schloßgut Seebach, Kreis Langensalza und den Grafen von Wilamowitz-Moellendorff auf Schloß Gadow bei Lanz, im Interesse des „Deutschen Vereins zum Schutze der Vogelwelt,“ deren Bevollmächtigte Herr W. Niemeyer-Norddeich und der Verfasser sind, verpachtet. Die Pächter sind solidarisch verpflichtet, auf dem Memmert nach Anweisung der verpachtenden Behörde Helmpflanzungen vorzunehmen, ohne deshalb Entschädigungsansprüche geltend machen zu können. Die verpachtete Insel soll lediglich als Vogelkolonie dienen, und Vierfüßler, insbesondere Hasen und Kaninchen dürfen nicht ausgesetzt werden.

Anlaß, den Memmert zu pachten, gab der Umstand, daß die in großer Zahl nistenden Seevögel unausgesetzt ihrer Eier beraubt und die Brutvögel selbst von rohen, oder gedankenlosen Schießern niedergeknallt wurden. Diese Mißwirtschaft hörte vom 1. Mai 1907 an mit der Begründung der Kolonie auf, mit deren Beaufsichtigung in den ersten beiden Jahren ein Juister beauftragt war, während hernach Oberjäger vom Bückeburger Jägerbataillon kommandiert wurden. Dank der scharfen Kontrolle hat sich die Kolonie prächtig entwickelt, und durch Anlage von Buschzännen und Helmpflanzungen sind isolierte Dünenabschnitte verbunden, durch Fluten oder Windbruch besonders gefährdete Stellen festgelegt, und das gewonnene Neuland hat sich ohne weiteres menschliches Zutun mit einer Pflanzendecke überzogen.

Zur Unterbringung des Wärters, der Pächter, ihrer Bevollmächtigten oder wissenschaftlich interessierter Personen wurde im Frühjahr 1907 ein hölzernes Wärterhäuschen auf den sog. Warfdünen 3,70 m über Normalhochwasser unter einem Kostenaufwande von 1012,98 Mk. errichtet, und da sich die geschaffenen Räume als gar zu eng erwiesen, erbaute Herr Niemeyer im Herbst 1909 ein zweites niedliches Holzhaus in unmittelbarer Nähe des alten, während dieses fortan zur Unterbringung des Wärters und der mit der Inselbefestigung beauftragten Arbeiter Verwendung findet.

Außer einem schmalen Gürtel am Nordrande der Insel darf diese von Unberechtigten während der Zeit vom 1. Mai bis 15. Sept. nicht betreten werden, und nur wissenschaftlich Interessierten ist

ausnahmsweise gegen besonderen Erlaubnisschein des Herrn Landrats Bayer in Norden der Zutritt gestattet. Diese Maßnahme mag zwar recht hart erscheinen, erwies sich aber notwendig, weil die Insel sonst von Neugierigen überschwemmt und dadurch einer gedeihlichen Weiterentwicklung hinderlich sein würde.

Bezüglich der Süßwassergelegenheiten sei folgendes bemerkt:

Als der Vogelwärter im Mai 1907 den Memmert bezog, war das Graben nach Trinkwasser anfangs vergeblich, so daß solches mühsam von Juist beschafft werden mußte. Das wenige Regenwasser, vom Dache des Wärterhäuschens aufgefangen, genügte dem Bedürfnisse nicht, und als im folgenden Frühjahr sowohl am Wärterhause wie im Innern der Sterndünen Tonnenbrunnen angelegt wurden, gaben sie brauchbares Wasser, das zwar anfangs noch schwach brackisch, jetzt aber einwandfrei ist. Für die Vögel wurde in den Kobbe,- wie Steerndünen je eine Tränke (Norder- und Süderdobbe) gegraben, die ebenfalls Süßwasser enthalten, ferner sind die beiden Kolke, welche Sturmfluten vor 10 Jahren in den östlichen Teilen beider Gruppen wühlten und die heute beinahe zugesandet sind, seit 1909 auch ohne Salzgehalt. Der im Herbst 1908 angelegte Teich (Spitt) im Kobbeglopp enthält seit dem Frühjahr 1909 ebenfalls Süßwasser.

## III. Lage, Größe, Dünenbildung, Landung.

Der Memmert liegt im SW der Insel Juist-Bill zwischen dem 6⁰ 51′ 5″ und 6⁰ 54′ 0″ L. v. Gr. und zwischen dem 53⁰ 39′ 5″ und 53⁰ 37′ 5″ n. Br. Von Juist ist er im Norden durch die bei Ebbe 8—12 m tiefe und 300—500 m breite Juister Balge getrennt, im W wird er von der nordwestlich verlaufenden Osterems begrenzt, die ihn an der Südwestecke scharf schneidet, um dann einer westlichen bezw. nordwestlichen Richtung zu folgen. Da sie sich nordwärts immer weiter vom Memmert entfernt, sind ihm hier zahlreiche Bänke vorgelagert, so zunächst die Kachelotplate und weiter nach See zu das Juister Riff. Erst in einer Entfernung von 15 km westnordwestlich der Nordspitze beginnt sich das Wasser zu vertiefen (bis dahin höchstens 5 m Tiefe), und so erklärt es sich, daß die schweren Nordweststürme, die den übrigen Inseln sehr gefährlich werden, dem Memmert kaum schaden, ja ihm sogar fortwährend neue Sandmassen zuführen, die zu seiner Vergrößerung beitragen. Die schwere Brandung, die von NW zwischen Juist und Borkum den Memmert treffen müßte, wird durch die vorgelagerten zahllosen Sandbänke aufgefangen und verhindert so eine Abbröcklung des Eilandes, und wenn wir auch an Sturmtagen nahe der Insel die furchtbare Brandung tosen sehen, so ist doch ihr Anprall gegen den Küstensaum stark abgeschwächt. Von Süden her bestreicht die heftig strömende Memmertsbalge, im Mündungsgebiet 18 m tief, die westwärts in die Osterems geht, den Memmert, und im Osten geht er ganz allmählich in das weite „Nordland," eine Sandbank, welche die Juister- von der Memmertsbalge trennt, über. Das Nordland, durchweg 4 km breit, verläuft ostwärts, gegenüber der Wilhelms-

höhe-Juist in das Juister Watt, so daß man bei Niedrigwasser zu Fuß vom Memmert aus die Insel Juist erreichen könnte. Nur an einer Stelle südlich vom Loog wird das Nordland in nördlicher Richtung von einer unbedeutenden Fahrrinne, die Lägte, durchschnitten, die aber bei mittlerem Hochwasser nur 1,60 m tief ist.

Vergleichen wir die Form der Insel auf den verschiedenen Meßtischblättern und Seekarten der hannoverschen und preußischen Regierung, so stoßen wir auf mancherlei Verschiedenheiten, die sich zum Teil aus den wirklichen Veränderungen, denen das Eiland in den letzten Jahrzehnten ausgesetzt war, zum Teil aber auch aus den verschiedenen Hochwasserständen, bei denen der Topograph die Aufnahme bewerkstelligte, zu erklären sind. Die beigefügte Karte gibt ein Bild der jetzigen Beschaffenheit, aus der wir erkennen, daß die Dünen und Aufstäubungen ihrer Richtung nach sich von Norden nach Süden durchweg 500 m weit parallel vom Weststrande erstrecken und die Dünen wegen des sehr breiten Strandgürtels bei nicht zu hohen Sturmfluten weniger schwer getroffen werden. Die einzelnen Dünenteile und Aufstäubungen verlaufen in der Richtung der vorherrschenden Stürme von NW nach SO.

Die Länge der Insel beträgt von N nach S reichlich 3 km, die Breite von O nach W etwas weniger, so daß die Größe bei mittlerem Hochwasser annähernd 8 qkm umfaßt. Bei Niedrigwasser jedoch ist eine Grenze zwischen Memmert und Nordland nicht erkennbar, und erscheint daher die Insel nach dieser Richtung unbegrenzt. Die begrünten Dünen mit Einschluß der von ihnen eingefaßten Niederungen haben eine Größe von annähernd 90 ha.

Das Plateau des Memmerts erhebt sich in seinem südlichen Teile 0,80 m, im nördlichen bis zu 1,20 m über Normalhochwasser, und Sturmfluten haben die ganze Fläche mit unzählbaren Muschelschalen, vorzugsweise Sandklaff-, Herz-, Mies- und Tellmuscheln übersäet, auf welchen sich die Dünen, dank der schnellen Ausbreitung und enormen Wiederstandsfähigkeit der Strandquecke oder des Binsenweizens (Triticum junceum) aufgebaut haben. Wegen der vorherrschenden westlichen bis nördlichen Winde konnten sich im nördlichen Teile keine höheren Dünen bilden, und wir finden dort deswegen nur schwache Andeutungen, wogegen die Aufstäubungen nach Süden hin an Höhe und Ausdehnung fortwährend zunehmen, bis sie sich nahe der Südseite zu respektablen über 7 m hohen dichtbewachsenen Dünen erheben.

Die Oberfläche besteht, wie auf allen unseren Inseln, aus sehr feinkörnigem alluvialen Sande, unter welchem sich in 2 m Tiefe nach den Bodenuntersuchungen W. Niemeyers eine 80 cm dicke Tonlage ausbreitet, die nach Stürmen am Weststrande öfters zu Tage tritt (Abbildung) ebenso im NO der Insel, um bei Windwechsel ebensoschnell wieder unter dem Sande zu verschwinden.

Die kleinen Aufstäubungen der Nordhälfte sind fortwährenden Veränderungen ausgesetzt; es ist ein unausgesetztes Werden und Vergehen. Wo sich die Dünenquecke aus dem salzigen Sande hervorarbeitet, hat sich oft in wenigen Stunden bei Stäubung ein

winziger Zungenhügel im Windschatten gebildet, und wenn die Fluten ihm Zeit lassen, wächst er bis 2 m empor. Verbinden sich mehrere Zungenhügel, so entsteht nach und nach die Vordüne, doch hört bei ihrem weiteren Höhenwachstum die Lebensfähigkeit der Quecke auf, weil ihre kriechenden Wurzelstöcke das Salz im Boden nicht mehr erreichen können (?) und daher andere Dünengräser, vor allem Psamma und Elymus an ihre Stelle treten. Die östlichen Dünen der beiden Hauptgruppen beweisen am besten die Richtigkeit dieser Beobachtung, denn noch vor 3 Jahren war dieses Gebiet dicht mit üppigem Triticum überzogen, ist jetzt aber beim Höherwerden der Dünen völlig zurückgedrängt, und die jedes Jahr spärlicher werdenden Gräser setzen nur noch hier und da schwache Aehren an und sind an vielen Stellen überhaupt verschwunden. Durch Anpflanzen von Helm suchen wir die Vordüne in flachem Abfall nach der Seeseite zu erhöhen und die durch den Sturm sich bildenden rinnenförmigen Vertiefungen, die „Windrisse“, zu beseitigen. Besonders an der Sturmseite hat sich der Wind in die vegetationsfreien Stellen der Vordünen Trichter gebohrt, und an der Seeseite haben sich rundliche Buckel gebildet, die man als „Haldendünen“ bezeichnet; eine solche ist z. B. das Nordkliff, das jetzt vom Sturm stark mitgenommen aber wieder festgelegt wird. Wer sich in das interessante Studium der Dünenbildungen vertiefen will, findet hier reichliche Gelegenheit.

Bei Stürmen gleicht die weite Fläche des Memmerts einem wogenden Sandmeere. Die Hauptmassen kommen stets vom Weststrande, die den Dünen durch westliche bis nördliche Winde zugeführt werden, weswegen auch die Dünen an der Wetterseite ihre höchste Höhe erreichen. Wirft man einen Blick auf das Kartenbild, so muß es befremden, daß die großen Sandmassen nicht von Osten oder Nordosten kommen, weil das Sandfeld doch an dieser Seite seine größte Ausdehnung hat. Zwar setzt auch von dort Stäubung ein, doch ist sie von geringerer Bedeutung, weil Stürme aus dieser Richtung nicht vorwiegen, der Grundwasserstand aber wegen der allmählichen Abdachung des Geländes höher liegt, daher auch mehr den Sand durchfeuchtet und an Stäubung verhindert, außerdem ist im Winter bei Frostwetter, niedrigem Wasserstande und östlichen Winden die Fläche gewöhnlich vereist. Die von Osten kommenden Sandmassen, welche von den Dünen nicht festgehalten werden, sondern in der Osterems zum Stillstand kommen, gehen nicht dem Memmert verloren, sondern werden durch die Strömung wieder in Form eines Strandwalles, der zuweilen 2 m hoch werden kann, ans Land geworfen, und der Kreislauf beginnt von neuem.

Wie gelangt man nun hin zum Memmert? Am besten benutzt man von Juist aus ein Boot, fährt die Juister Balge abwärts und landet an der Nordküste, sofern nicht westliche oder nordwestliche Stürme die Landung unmöglich machen. Die Balge fällt an der Memmertseite bei Ebbe beinahe senkrecht ab, so daß man vom Schiffe trockenen Fußes aufs Land treten kann. Vor 12 Jahren befand sich hier eine 200 m lange, bis zu 10 m breite und 3 m tiefe Priele, in der das Boot vorzüglich landen konnte, die aber

2 Jahre später wieder völlig versandete. Um nach den Dünen zu gelangen, folgt man am besten dem harten prielenlosen Weststrande, will man aber den Weg abkürzen, so geht man in gerader Linie auf das Ziel los, darf aber nicht die Unbequemlichkeit scheuen, bis über die Knöchel in den weichen Sand einzusinken, wie das nach höheren Fluten oder nach langer Dürre, wenn sich über dem Sande ein dünner weißgrauer Salzschorf gebildet hat, der Fall ist. Bei nördlichen Winden kann man auch am Südstrand, bei östlichen am Weststrand landen, doch empfiehlt sich bei dem leichten Wetterumschlag Vorsicht.

## IV. Herkunft der Pflanzen.

Von besonderem Interesse ist die Frage nach der Herkunft der Pflanzen. Vier verschiedene Transportwege und -mittel kommen für die Besiedelung in Betracht: Meeresströmungen, Luftströmungen, Tiere und Menschen als Verbreiter. Die Pflanzen stammen entweder von den Inseln Juist und Borkum, oder von der deutschen bezw. holländischen Festlandsküste. Die nächte Entfernung in der Luftlinie bis zu den Haaksdünen auf Juist beträgt 4 km, bis zu den Ostlandsdünen Borkums 7 km, bis zur benachbarten Ecke der Westermarsch und des Krummhörn 16 bezw. 18 km (bis zur Mündung der Ems in den Dollart das doppelte) und bis zur Groninger Küste 21 km. Wegen der Nähe der Insel Juist hat man wohl das Recht anzunehmen, daß die meisten Pflanzen hierherstammen. Bei den meisten Arten, die durch Wind, Vögel und Insekten verbreitet werden, dürfte die Annahme durchweg zutreffend sein, bei denjenigen aber, die den Wasserweg nehmen, nur zum Teil. Wenn bei hohen Fluten im Herbst die Außenweiden von Juist überschwemmt sind, so führt die Ebbeströmung ungeheure Mengen von Pflanzensamen mit sich, welche sich mit allem möglichen Meeresauswurf als Teek am Dünenfuße ablagern; der größte Teil aber wird durch die besonders heftige Strömung der nur schmalen Juister Balge dem Haaksgatt und der offenen See zugeführt. Nur selten findet man daher an ihrem Südufer, also auf der Memmertseite, Teek, und dieser geht dann auf dem mehr als 3 km breiten Sandfelde auf dem Wege zu den Dünen gewöhnlich durch Ueberstäubung zugrunde. Zweifellos gelangen aber die meisten Pflanzen durch Meeresströmungen nach dem jungen Eilande. Werden in den festländischen Marschen die Gräben und Zugschlöte von ihrem dichten Pflanzenwust gereinigt, so werden nach starken Niederschlägen die Siele, welche in die Ems münden, geöffnet und ganze Pflanzenplacken, Wurzelstöcke und Samen, die nur selten noch lebensfähig sind, werden dem Strande der vorgelagerten Inseln zugeführt. Eine solche Ablagerungsstätte ist die Südwestecke des Memmert, welche hier von der Osterems getroffen wird. Ich fand hier: Wuste von Phragmites, Scirpus, Phellandrium aquaticum, Carex, Typha, Potamogeton, Myriophyllum, Batrachium, Lemma, Rhizome von Kalmus und Weiden. Nach zahlreichen Versuchen, auch auf Juist, waren,

in Süßwasser gesetzt, nur noch Phragmites, Calamus, Carex rostrata und Salix pentandra lebensfähig. Fast alle Samen, sofern sie nicht durch besondere Einrichtungen für den Wassertransport geeignet sind, sinken nach Ansicht der Fachleute bald auf den Grund und sind infolge ihrer Empfindlichkeit gegen die Einflüsse des Meerwassers für die Fortpflanzung verloren. Es will mir jedoch scheinen, als ob die Widerstandsfähigkeit mancher Samen unterschätzt wird.

Die beiden einzigen Meeresphanerogamen unserer Küste, die beiden Zosteraarten, werden natürlich nur durch Meeresströmungen verbreitet und müssen hier Berücksichtigung finden, weil sie auf dem Memmert selbst vorkommen. Am 13. 11. 1909 durchbrach eine schwere Sturmflut den langen Deich an der Südseite der Warfdünen und bildete zwei größere bis 2 m tiefe Kolke, die schon im Frühjahr 1910 am Grunde mit zahlreichen Zosterasämlingen überzogen waren, welche im Sommer fruchteten. Die Widerstandsfähigheit von Agropyrum ist allgemein bekannt, doch sind hier weniger die Samen als die Rhizome die Verbreiter, die von Stürmen losgerissen tagelang umhertreiben können, bis sie auf einem Sande stranden, vom Flugsande eingehüllt werden und üppig weiterwuchern. Der „Lütje Hörn“, ein $3^1/_2$ km südlich vom Memmert gelegener Sand, war bei meinem Besuche 1903 an seinen höchsten Stellen mit Agropyrum bewachsen, bis höhere Fluten den ganzen Bestand fortrissen, der sich aber nach und nach wieder durch angeschwemmtes Wurzelgewirr ersetzte, neuerdings jedoch bei stetigem Kleinerwerden der Bank endgültig verschwunden ist.

Wie ich schon vorhin bemerkte, sind die nachteiligen Einflüsse des Seewassers auf die Keimbarkeit der Samen vieler Landpflanzen geringer, als wohl angenommen wird. Eingehende Untersuchungen bieten hier eine dankbare Aufgabe. Als Beweisführung möge folgendes Beispiel dienen.

Bis 1908 war die Niederung, das „Kobbeglopp“, zwischen den beiden Hauptdünengruppen, den „Kobbe“- undl „Steerndünen“ nach Westen und Osten geöffnet, und jede höhere Fut raste hindurch, weswegen Vegetation so gut wie völlig fehlte und der Flugsand mit Muschelschalen durchsetzt und überzogen war. Um dieses Gebiet als Brutstätte für Vögel zu gewinnen, wurden im Frühjahr 1908 zwischen Kobbe- und Steerndünen im Westen und Osten Buschzäune gezogen, die bei den vielen Stäubungen schnell einsandeten und so das Kobbeglopp abschlossen. Am 24. November setzte eine schwere Sturmflut ein, bei welcher der Orkan von Westen nach Norden ging, infolgedessen das nördliche Vordünengebiet der Kobbedünen stark angegriffen wurde. Zum Glück hielt der junge Westerdeich stand, der schwache östliche Deich wurde teilweise weggerissen, und die See überflutete das Kobbeglopp, ohne weiteren Schaden anzurichten. Wegen seiner höheren Lage trat das Salzwasser bald zurück, und durch die vielen Niederschläge während des Winters wurde der Sand teilweise entsalzt. Bei meinem ersten Frühjahrsbesuch (16. Mai) 1909 sah ich namentlich die Randzone des Glopps mit einem Saume von allem möglichen Gesäme überzogen, welches

von der Novemberflut herrührte und sich infolge der schwachen Strömung von der Leeseite ruhig ablagern konnte. Im September war nicht nur der ganze Saum des Glopps dicht mit Pflanzen besetzt, sondern auch die sonst stäubende Mitte war an vielen Stellen bewachsen. Nicht weniger als 86 Arten hatten hier festen Fuß gefaßt, und unter den 31 Einwanderern des Jahres 1909 befanden sich allein 21 neue Arten, die die Meeresströmung dorthin führte, während die anderen 65 Arten nicht einwandsfrei als durch die letzte Flut angespült nachgewiesen werden können, weil sie an anderen Stellen des Memmert bereits Heimatsrecht hatten. Die völlig neuen Arten, vom Meere angesiedelt, sind: Anthoxanthum oderatum, Poa pratensis, Poa annua, Cynosurus cristatus, Bromus mollis, Polygonum aviculare, P. Persicaria, P. Convolvulus, Ranunculus sceleratus, Nasturtium palustre, Cochlearia danica, Capsella bursa pastoris, Raphanus Raphanistrum, Malva neglecta, Apium graveolens, Myosotis caespitosa, M. hispida, Mentha aquatica, Galium Aparine, Bidens tripartitus. Auffallend häufig ist die Einwanderung binnenländischer Gräser und Ruderalpflanzen, während eigentliche Küstenpflanzen fast völlig zurücktreten. Und doch machen letztere den Hauptbestand aus, zählen aber zu den übrigen 65 Arten, die bereits an anderen Stellen ansässig waren. Mit Sicherheit läßt sich der Ort ihrer Herkunft nicht nachweisen, da sämtliche Pflanzen auch auf den Nachbarinseln wie an der festländischen Küste (bis auf wenige) vorkommen, dürften aber wegen der Entfernungen wohl einige Tage im Seewasser zugebracht haben, weil der Sturmflut selbst an mehreren Tagen außergewöhnliche Tiden voraufgingen. Dieses Beispiel, dem ich noch manches andere hinzufügen könnte, lehrt, daß selbst Samen binnenländischer Arten den verderblichen Wirkungen des Seewassers vorübergehend gewachsen sein können, sofern die Bedingungen für ihr weiteres Fortkommen günstig sind. Alle Glieder der Sandstrand- und Küstenflora, die ja öfteren Ueberflutungen ausgesetzt sind, vertragen zweifellos längere Wasserfahrten.

L u f t s t r ö m u n g e n sind für die Verbreitung der Pflanzen jedenfalls von geringerer Bedeutung für den Memmert. Die Kryptgogamen, deren Sporen ja bekanntlich vorzugsweise durch den Wind befördert werden, sind vorläufig noch recht sparsam vertreten; von Moosen finden sich nur 8, von Flechten 8, von Pilzen 18, von Farnen 2 Arten. Auffallend ist das Fehlen sämtlicher erdbewohnenden Flechten, und die Pilze, die doch auf der gegenüberliegenden Bill so zahlreich verhanden sind, scheinen sich dem Boden der jungen Insel noch nicht anpassen zu können. Kleinsamige Pflanzen, wie z. B. die Orchideen, die auf der Bill außerordentlich häufig sind, dürften durch den Wind nach den Steerndünen des Memmert geführt sein, Epipactis palustris, Orchis incarnatus und Gymnadenia conopea. Die Wanderungen verschiedener Kompositen über größere Wasserflächen zu beobachten, hat man während ihrer Fruchtzeit auf den Inseln und weiter auf See öfters Gelegenheit. So bemerkte ich etwa 30 km nördlich von unseren Inseln, wenn die Kämme ihrer bis 20 m hohen Dünen schon am Horizont verschwinden, bei lauen,

südlichen Winden hier und da Haarschöpfe in der Luft, die sich zuweilen in den Segeln des Fischerfahrzeuges verfingen. Es waren die Flugapparate von Cirsium, deren Achänen, die durch einen kurzen Stiel mit dem Haarschopf verbunden sind, bereits abgestoßen waren. Sobald die Achänen auf ihrer Reise gegen ein Hindernis, z. B. Grasspitzen stoßen, lösen sie sich ab, fallen zu Boden, und aus ihnen entsteht eine neue Pflanze. Allgemein bekannt ist die schnelle Verbreitung von Taraxacum, dessen Samen dem Flugapparat verhältnismäßig fest anhaften. Bei Senecio sitzen die ungestielten Haarschöpfe der Achäne unmittelbar auf. Thrincia hirta, Leontodon, Sonchus und Hieracium dürften auch durch den Wind angesiedelt sein, wie Salix repens, deren „Wolle" uns in der Fruchtzeit Wanderungen durch die Billtäler so sehr verleidet und ebenfalls die Epilobien. Manche der Memmertpflanzen sind durch Tiere (Vögel und Insekten) hierher gekommen. Von Pilzen ist Claviceps purpurea in den Aehren von Triticum (seltener von Psamma und Elymus) so außerordentlich häufig, daß ich einmal innerhalb einer halben Stunde etwa ein Liter sammelte. Die Askosporen, die aus dem Sklerotium hervorgehen, werden durch den Wind den Blüten genannter Gräser zugeführt, und das sich bildende Myzel vernichtet bald die Fruchtknoten der Mutterpflanzen. Der klebrige, süßliche Honigtau, der vom Myzel ausgeschieden wird und zahllose winzige Sporen enthält, wird von vielen Insekten gern aufgesogen, welche die Konidien, die sich an ihren Körper haften, von Aehre zu Aehre tragen und so die Pflanzen infizieren. So erklärt sich ihre schnelle Verbreitung, die auf dem Memmert durch eine Anzahl Fliegenarten, Coccinellen und Hafte vermittelt wird.

Die Stinkmorchel, Phallus impudicus, in den trockenen Sanddünen aller Inseln häufig vorkommend, ist auf dem Memmert recht zahlreich und macht sich überall durch ihren abscheulichen Aasgeruch bemerkbar. Ihr Kopf enthält wabige Vertiefungen, aus welchen eine schmierige, klebrige, schwärzliche Flüssigkeit kommt, die mit unzähligen Sporen gesättigt ist. Viele Insekten werden durch den widerwärtigen Duft angezogen, wühlen in den Ausscheidungen herum und bedecken sich so mit den Sporen, die sie dann weiter tragen. Im August 1889 erschienen auf den Inseln als Fremdlinge plötzlich viele Vanessa Antiopa, die ich in größerer Zahl regelmäßig an Phallusköpfen fing. So trägt sogar dieser prächtige Schmetterling zur Verbreitung des gräulichen Stänkers bei.

Die Verbreitung hartschaliger Kerne aus fleischigen Früchten kommt für uns nicht in Frage, wohl aber eine solche von Samen aus fleischigen Früchten. Auf der gegenüberliegenden Bill ragen an manchen Stellen aus dem Sanddorndickicht kräftige Sambucus-Sträucher hervor, oder sie sind mit Solanum Dulcamara dicht überrankt, an anderen Plätzen treten wetterfeste Crataegus auf, Sorbus wagt sich selten über Hippophae hinaus, und an geschützten Stellen breiten sich einzelne Viburnus und Ribes aus, die alle keine ursprünglichen Bestandteile der Insel bilden, sondern erst durch Vögel dahin verschleppt wurden. Ueber die Verbreitung von Hippophaes

durch Vögel habe ich früher schon häufig berichtet, und seine schnelle Ausbreitung über große Gebiete ist einzig und allein ihnen zu danken.[1]) Als Vermittler nannte ich: Nebel- und Saatkrähen, Fasanen, (Rebhühner), sämtliche Drosseln, Buch- und Bergfinken, Grünlinge, Gimpel, Kreuzschnäbel und Spechte, während Hänflinge, Grasmücken, Laubsänger und Rotkehlchen Sanddornbeeren verschmähen, andere Beeren aber um so lieber annehmen. Während der Zugzeit fallen die gereiften, helleuchtenden Beeren stark ins Auge und werden umso eher angenommen.[2])

Um den Kleinvögeln während ihres Wanderzuges gegen Sperber, Baumfalken und Merline Zufluchtsörter zu bieten, hatte ich im Sommer 1907 an mehreren Stellen in den Memmertdünen am Strande gesammeltes Reisig zusammengestellt, auf dem die Wandergäste mit Vorliebe rasten. Im nächsten Jahre tauchten plötzlich an diesen Stellen als neue Bürger auf: Solanum nigrum, Stellaria media und Chenopodium album nebst manchen anderen Unkräutern, deren Samen wohl hauptsächlich durch Hänflinge dorthin gebracht waren. Nur ein geringer Bruchteil der verzehrten Samen passiert den Darmkanal unverletzt, wogegen das Ausgespieene (Krähen, Drosseln, Finken) in der Regel lebensfähig bleibt. Mikrospermae dürften bei Vögeln auch jedenfalls, namentlich bei nassem oder beschmutztem Gefieder verschleppt werden, wie ja auch Wasser- und Sumpfpflanzen bekanntlich durch Schwimm- und Watvögel ihren Weg in neue Gebiete finden. Silene, Cardamine hirsuta, Capsella, Viola, Oenothera, Myosotis hispida, Linaria, Euphrasia stricta, Galium verum und mollugo, Filago minima und Achillea millefolium, die hier ursprünglich an Stellen entstanden, wohin keine Flut kam, verdanken ihr Dasein jedenfalls auch den Wandervögeln, die ihre Samen mitnahmen.

Durch Menschen eingeführt sind 30 Arten und zwar zu Versuchszwecken. In der Süderdobbe, einer kleinen Vogeltränke beim Kaap, wurden 11 Pflanzen ausgesetzt, um deren Verhalten zu beobachten und den vielen durchwandernden Wasserinsekten Unterschlupf zu bieten. Es sind: Potamogeton natans, P. crispa, Elodea canadensis, Hydrocharis morsus ranae, Lemna trisulca, Ceratophyllum demersum, C. submersum, Batrachium trichophyllum, Callitriche stagnalis, Myriophyllum alterniflorum und Veronica aquatica. Vorläufig gut gedeihend, bleibt ihr weiteres Fortkommen oder Vergehen zu beachten. In den Kaapdünen sind etliche hundert Pinus Banksiana-Sämlinge, die sich auf Norderney vorzüglich entwickelt haben, angepflanzt, in der Steerndelle Ribes nigrum, rubrum, Grossularia, Populus, canadensis, balsamifera, Sambucus nigra, Empetrum nigrum, Helianthemum guttatum, Calluna vulgaris, Erica Tetralix, Vaccinium

---

[1]) Vergleiche auch: E. Arends, Pflanzengeographische und biologische Betrachten über den Sanddorn. Jahrb. des Provinzial-Museums Hannover 1910.

[2]) Eine Verbreitung des Sanddorns durch Silber-Möwen, wie irrtümlich auch durch Buchenau angegeben ist, findet niemals statt. Zwar kennt man Möwen als Beerenfresser, und so sieht man z. B. auf den Nordfriesischen Inseln den Sand an vielen Stellen geschwärzt durch die Auswürfe der Sturmmöven, die den Beeren von Empetrum nachstellen, doch ist eine Verschleppung der Seedornfrüchte durch Silbermöwen völlig ausgeschlossen.

uliginosum, Solanum Dulcamara, in den Kobbedünen Rosa canina und Sarothamnus scoparius, im Kobbeglopp Alopecurus pratensis, am Wärterhause Lycium halimifolium und am Spitt Salix viminalis. 1910 wurde ein kleines Kartoffelversuchsfeld zwischen beiden Häuschen im puren Dünensande ohne Düngung angelegt, von dem die ersten Kartoffeln, die zwar recht klein geblieben, aber wohlschmeckend waren, im Herbst gegessen wurden.

## V. Wie hat sich die Vegetation entwickelt?

Den Werdegang der Pflanzenbesiedlung näher zu verfolgen, hat besondere Reize, gibt er uns doch auch ein Bild davon, wie sich überhaupt an unseren Küsten Neulande allmählich entwickeln. Nach den übereinstimmenden Berichten von Schiffern aus älterer Zeit scheint nur Triticum, das ihnen als „Kalfamergras" allgemein bekannt ist, die schwachen Anstäubungen, die sich erst Anfang der 80er Jahre zu erhöhen begannen, seßhaft gewesen zu sein, während die beiden Helmarten (Psamma und Elymus) und alle anderen Arten gefehlt haben dürften. Mit dem Jahre

1888 setzen meine regelmäßigen Beobachtungen ein, und über die vielen einzelnen Besuche, die ich in den 90er Jahren hauptsächlich mit Dr. Arends-Juist unternahm, habe ich regelmäßig sorgfältige Aufzeichnungen gemacht, aus denen ich kurz die wichtigsten Angaben im folgenden wiedergebe. Am 19. September war ich zum ersten Male da und fand damals schon die einzelnen Dünengruppen in ihren Anfängen vor, jedoch trugen sie noch ganz den Charakter der Middel- und Wrackdünen, waren also noch nicht „seßhaft", sondern ein Spielball der Winde. Noch bildeten sie Zungendünen mit Triticumbesatz, und nur am Westrande der Stern- und Kobbedünen sah man Vordünen, die ziemlich schroff nach der Seeseite abfielen und in den Steerndünen bis 4 m über Hochwasser erreichten. Die Zungendünen strahlten allmählich nach SO also mit der vorwiegenden Sturmrichtung aus, und die Längstälchen zwischen ihnen waren mit Muscheln bedeckt ohne die geringste Schlickbildung. Die Steerndünen mit Einschluß ihrer sandigen Niedrungen hatten von NW nach SO (die letzten langen Ausstrahlungen mitgemessen) eine Länge von 200, eine Breite von 85 m, die niedrigeren Kobbedünen eine Länge von 140, eine Breite von 70 m. Die Warf-, Mittel- und Wrackdünen hatten sich erst eben zu bilden begonnen und lagen an ihren höchsten Stellen etwa 2 m über Hochwasser. Außer den beiden Zosteraarten, die massenhaft besonders nach Osten hin das Watt bevölkern, kamen nur 6 Arten vor, wie nicht anders zu erwarten war, psammophile. Triticum dominierte, Psamma arenaria fand sich in einzelnen dichten Horsten, ebenfalls Elymus arenarius, Honckenya peploides überzog einzelne niedrige Sandköpfe, Cakile blühte und fruchtete an Anhängen, und Salsola Kali fand sich in der Teekzone der westlichen Abhänge. 1889 war ich leider nicht auf dem Memmert, aber genau 2 Jahre nach meinem ersten Besuche

**1890** am 19. September. Die Dünen hatten sich weiter ausgedehnt, und 10 neue Phanerogamen konnte ich verzeichnen: Festuca rubra in den Kobbedünen einige verblühte, Lolium perenne, unfruchtbar, Scirpus maritimus ein Stück, Atriplex litorale, patulum, hastatum in der Teekzone, Sedumacre ein kleiner Rasen fruchtend, Aster Tripolium ein blüh. Ex., Senecio vulgaris öfters auf beiden Teilen, Sonchus arvensis viele Sämlinge. An Flechten hatten sich am Wrack der Cassiopeia und am Kaap Physcia parietina und stellaris niedergelassen, am Fuße des Kaaps 2 Pilze: Bovista plumbea und Marasmius oreades.

**1891.** Ich war da am 30. Mai und 31. Juli. Zunahme an Phanerogamen 16 Arten: Agrostis alba (einige Räschen im Innern), Holcus lanatus (einzelne Büschel an inneren Abhängen), Salix pentandra (ein angetriebener Stock ausschlagend), Salicornia herbacea (einzelne), Arenaria serpyllifolia (wenige Kobbedünen), Cerastium semidecandrum, tetrandrum et triviale (einzeln auf beiden Teilen), Potentilla anserina (1 Stück Sterndünen), Alectorolophus major (1 Stück blühend Kobbedünen), Plantago major (1 Stück Kobbedünen fruchtend), Chrysanthemum Leucanthemum (1 Stück unfruchtbar), C. inodorum (öfters im höchsten Flutgürtel), Thrincia hirta (öfters im Innern), Taraxacum vulgaris desgl. An Moosen treten zuerst auf: Bryum inclinatum und Ceratadon purpureus (beide fruchtend auf beiden Teilen).

**1892.** Die letzten schweren Dezemberfluten haben den Dünen übel mitgespielt, und die 3 kleinen nördl. Gruppen sind so gut wie verschwunden. Infolge starker Stäubung im Frühjahr und Sommer beginnen sie sich sehr schnell wieder zu bilden, und Triticum bricht überall durch. Die Stranddünen haben ebenfalls schwer gelitten, nach Osten aber haben sich die Dünen erweitert, und innerhalb der Kobbedünen haben die Hochfluten ein fruchtbares Schlickfeld gebildet, und auch in den Steerndünen findet man Anfänge. In diesem Jahre war ich 6 mal hier; in den folgenden gewöhnlich 2 mal monatlich außerhalb Winterszeit.

Im ganzen hatten wir in diesem Jahre eine Zunahme von 47 neuen Arten, dazu kommt noch, daß viele der früheren Einwanderer sich enorm vermehrten. Auf und an den Grenzen der Schlickfelder traten auf: Triglochin maritima, Lepturus incurvatus, Carex Goodenoughii, C. distans, C. flava, C. extensa, C. flacca, Juncus Gerardi, J. bufonius, J. lamprocarpus, J. anceps, Suaeda maritima, Sagina maritima, S. nodosa, Spergularia marginata, Trifolium fragiferum, Epilobium parviflorum, E. palustre, Glaux maritima, Armeria maritima, Erythraea linariifolia, E. pulchella, Euphrasia odontites, Plantago Coronopus, P. maritima, Artemisia maritima. Für das Dünengebiet sind neu: Carex arenaria, Epipactis palustris, Salix repens, Rumex cripus, Rubus caesius, Lotus corniculatus, Linum catharticum, Viola tricolor, Epilobium angustifolium, Plantago maritima, Tussilago Farfara, Erigeron acer, E. canadensis, Matricaria Chamomilla, Cirsium arvense, C. lanceolatum, Leontodon autumnalis, Hieracium Pilosella, H. umbellatum und Gnaphalium uliginosum.

**1893.** Zuwachs 11 Arten: Phragmites communis, Atropis maritima, Ranunculus repens, Cochlearia anglica, Trifolium arvense, T. repens, Vicia cracca, Viola canina, Hippophaes rhamnoides, Statice Limonium, Veronica officinalis.

**1894.** Die gewaltigen Fortschritte der letzten Jahre erlitten einen schweren Stoß durch die heftige Sturmflut am 12. Februar, die die Dünen nach Norden und Westen stark benagte, die geringen Vordünen beseitigte und die Schlickniedrungen im Innern der Dünen, die seit den 2 Jahren ihres Bestehens eine so herrliche und reiche Flora gezeitigt, zum größten Teil übersandete. Die nachfolgende Dürre mit starken Stäubungen wirkte sehr nachteilig bis zum Juli auf die Vegetation ein, Triticum lag an den meisten Stellen unter dem Sande begraben, ebenso war der Moosteppich, der im Vorjahre sich so prächtig ausbreitete, vom Sandstaube verschüttet und erst, als der Sommer zeitweise starke Niederschläge brachte, erholte sich auch die Pflanzenwelt, und selbst die Moose kamen wieder zum Vorschein. An neuen Erscheinungen konnte ich nur 2 Arten verzeichnen: Phleum pratense und Calamagrotis Epigeos, die später wieder versandeten.

Am 23. Dezember suchte uns abermals eine verderbenbringende Sturmflut heim, und für Neueinwanderungen von Pflanzen sind die nächsten 11 Jahre ziemlich belanglos, wenngleich sich die Dünen immer weiter ausbreiteten und erhöhten, auch die vorhandenen Pflanzen zum Teil stetig neue Gebiete eroberten.

**1895.** Neu nur: Senecio Jacobaea, ein Stück. Vom 5.—8. Dezember wieder eine fürchterliche Sturmflut, die viele Verwüstungen hervorrief.

**1896.** Neu nur: Eryngium maritimum. Ein blühendes Ex. und 3 Sämlinge Steerndünen.

**1897.** Neu: Sonchus asper im Teekgebiet.

**1898.** Neu: Scirpus paluster in der nördl. Niederung.

**1899.** Neu: Rumex Acetosella, schnell zunehmend.

**1900.** Von meinen Besuchen in diesem Jahre möge die Fahrt am 13. Juli, die ich mit Professor Buchenau, dem verdienstvollen botanischen Durchforscher Nordwestdeutschlands und insbesondere unserer Inseln, Erwähnung finden, der mir unter anderem am 31. 1. 01 schrieb: „Neuerdings habe ich mich eingehend mit der Memmert-Frage beschäftigt. Ich habe Ihr schönes früher eingesandtes Material wiederholt durchgenommen und mehrere Dispositionen zu einem Aufsatze über den Memmert gemacht. Je tiefer ich aber in die Materie eindrang, um so mehr befestigte sich bei mir die Ueberzeugung, daß ich sie zu wenig beherrschte, daß Sie dagegen der einzig Lebende sind, welcher uns diesen schönen Gegenstand bearbeiten kann. Ich füge eine Copie der wenigen Notizen, welche ich mir am 13. Juli gemacht habe, bei. Sie sehen: es sind ein paar Züge aus dem Bilde der jetzigen Pflanzenwelt, aber auch nicht mehr. Gelbe Blüten überwiegen bei weitem: Sedum, Sonchus, Hieracium umbellatum (wunderbar reichblütig), Lotus, Taraxacum off, Thrincia (Sedum und Lotus im ganzen Rasen, Taraxum und Thrincia in

großen buschigen Exemplaren). Sedum acre, große, gelbe Flecke bildend, außerdem an feuchten und schattigen Stellen eine Form mit etwas schmaleren und längeren Blättern, ähnlich botoniense. Sonchus auf den höheren Teilen in Mengen und oft meterhoch; köstlicher Honigduft weithin bemerkbar. Thrincia, Hierac. und Tarax. vulg., Hypochoeris rad., Leontodon autumnalis, Cirsium arvense, Leont. hispidus, einzeln Cirsium lanecol. und Aster Trip. — Erythraea linarifolia bildet prächtige Einfassungen der grasigen Hügel, genau einer Hochwasserlinie entsprechend, während pulchella den feuchteren Boden mit roten Sternen bestickt und an einzelnen Stellen ganz zusammenhängende Teppiche bildet. Carex distans, extensa hfg., besonders aber arenaria. Scirpus maritimus, Schilf im Schutze von Triglochin maritima, alle Plantago-Arten, alle 3 Cerastien. Ammophila arenaria, Elymus und Trit. junceum. Agrostis alba, 2 auffallend verschiedene Formen: in den Einsenkungen meist gelblich- weissblühend, an den Abhängen mit blauroter Farbe der Achaenen. Lepturus bildet an einzelnen Stellen völlige Horizontalbänder. Juncus maritimus, Gerardi (2 verschieden hohe und verschieden starke Formen), J. atricap., bufonius etc. Glaux durchflicht den Rasen und setzt ihn an feuchteren Stellen allein zusammen. Armeria einzeln, Lepigon. marg. Sperg. nodosa häufiger". Neu: Juncus maritimus, (einzelne Horste), Hypochoeris radicata, Leontodon hispidus.

**1901.** Trifolium pratense neu. Am 27/28. Januar 1901 schwere Sturmflut (In Neßerland 3,94 m über norm. Hochwasser). Hat aber dem Memmert weniger geschadet.

**1902.** Neu: Trifolium hybridum.

**1903.** Neu: Obione pedunculata, an schlickigen Stellen öfters, Ammophila baltica am Südabhange des Kobbeklipp.

**1904.** Neu: Schoenus nigricans, Obione portulacoides, Bellis perennis.

**1905.** Neu: Parnassia palustris.

**1906.** Neu: Anthyllis Vulneraria und Triglochin palustris. Die schwerste Sturmflut, die uns seit 1825 heimgesucht hat, war die vom 13/14. März 1906. Auf den Inseln, besonders auf Juist, hat sie schweres Unheil angerichtet, der Memmert dagegen litt unerheblich. (Neßerland 4,08 m, Norddeich 3,80 m über normal.)

**1907.** Neu 6 Arten: Silene Otites, Ononis spinosa, Oenothera biennis, Centunculus minimus, Centaurea Cyanus und angepflanzt Lycium halimifolium.

Von Anfang Mai an war die Insel vom Vogelwärter bewohnt; mit dem Anlegen von Buschzäunen (Reisig) und Helmpflanzungen wurde zuerst im Frühjahr 1908 begonnen.

**1908.** Die Vegetation tritt in ein neues Stadium, eine Folge der Bildung des Westerdeiches, der die beiden Dünengruppen (Kobbe- und Steern-Dünen) verbindet, so dass sich zwischen beiden eine 150 m breite Niederung befindet, welche in Lee gegen die Einbrüche des Meeres, nach der Luvseite geschützt aber den Hochfluten noch zugängig

ist. Die mit der Meeresströmung aus der weiteren Umgebung mitgeführten Samen, welche vor der Entstehung des Deiches weitergeschwemmt wurden, kommen nun in der großen Bucht zur Ablagerung, und so erklärt sich die plötzliche Zunahme der Pflanzenarten. Im Frühjahr wurden die Buschzäune gesteckt, sandeten schnell ein, im Sommer wurden sie wiederholt überpflanzt, und der Westerdeich hat jetzt bei einer Sohlenbreite von mehr als 20 m eine Höhe von 4,10 bezw. 3 m über Normalhochwasser, und bei fortdauerndem Wachstum dürfte seine Erhaltung auch gegen die höchsten Fluten gesichert erscheinen. Zwar wurden auch die Ostenden beider Dünengebiete in Anlehnung an die Osterbollen mit Fangarmen versehen, die sich aber wegen geringer Stäubung und öfterer Ueberspülung kaum entwickelten. Bei nachhaltiger Helmbepflanzung wird in wenigen Jahren auch hier eine Umwallung entstehen, die dem Seewasser das Eindringen verwehrt und das Kobbeglopp in ein Süßwassertal verwandelt. Im Herbst 1908 waren die Ränder des bislang kahlen Glopps schon dicht mit Sämlingen bestanden, und 1910 war es bereits größtenteils mit Pflanzen, naturgemäß in der Hauptsache mit Halophyten, besiedelt. Um den Vögeln weitere Süßwassergelegenheit zu geben, legte Herr Niemeyer im Herbst zwischen Sternnack und „Großem Eiland“ einen Teich an und schloß diesen nach W und O mit dem ausgeworfenen Sande durch Dämme ab. 300 cbm Sand wurden ausgehoben, und das anfangs schwach-brackische Wasser war schon im Frühjahr süß, so daß dann gleich Daphnieen in großer Menge auftraten. Zwar drohte eine Sturmflut am 24. November (1,85 m über normal) alle Arbeit zu zerstören, doch hielten die Dämme bis auf den östlichen stand, und nur der Nordrand der Möwendünen wurde schwer angegriffen, doch wurden alle Sturmschäden im kommenden Frühjahr beseitigt.

Aus den vorher angeführten Gründen war die Zunahme der Pflanzenarten eine außergewöhnliche, aber nicht allein die Fluten waren dabei tätig, sondern auch Winde und Vögel haben mitgewirkt, weil auch an Stellen, wohin das Wasser nicht kam, eine Reihe neuer Arten auftauchte. Neu sind folgende 37: Polypodium vulgare, Ophioglossum vulgatum, Hierochloa ordorata, Koeleria glauca, Weingaertneria canescens, Sieglingia decumbens, Dactylis glomerata, Festuca arundinacea, Scirpus uniglumis, S. Tabernaemontani, S. rufus, Orchis latifolius, O. incarnatus, Gymnadenia conopea, Liparis Loeselii, Rumex Acetosa, Chenopodium album, Sagina procumbens, Stellaria media, Coronaria flos cuculi, Ranunculus acer, Rosa pimpinellifolia, Lotus uliginosus, Lathyrus pratensis, Oenothera ammophila, Oenanthe Lachenalii, Pirola rotundifolia, Convolvulus sepium, Myosotis palustris, Brunella vulgaris, Solanum nigrum, Euphrasia stricta, Galium palustre, G. verum, G. mollugo, Jasione montana, Filago minima.

Dazu kommen noch 5 ausgesetzte Arten: Elodea canadensis, Rosa canina, Sarothamnus scoparius, Erica Tetralix und Solanum Dulcamara.

**1909.** Auch dieses Jahr bedeutet einen gewaltigen Fortschritt trotz aller Sturmfluten. Im Frühjahr wurde ein 330 m langer Buschzaun zwischen Kobbedünen und Warfdünen gezogen, der schnell aufsandete und den „Langen Deich" bildete, der aber in der Sturmflut vom 12./13. Nov. an zwei Stellen durchbrochen wurde und zwei größere Kolke hervorrief. Der Winter war sturmreicher wie je zuvor, der angerichtete Schaden war jedoch infolge der guten Beschaffenheit der Dünen (ganz langsam ansteigende Böschungen, gute Bepflanzung) geringfügig. Fast sämtliche neue Arten haben sich im Kobbeglopp niedergelassen.

Neu 27 Arten: Anthoxantum odoratum, Phleum arenarium, Poa pratensis, P. annua, Cynosurus cristatus, Bromus mollis, Carex trinervis, Luzula campestris, Polygonum aviculare, P. Persicaria, P. convolvulus, Ranunculus sceleratus, Nasturtium palustre, Cochlearia danica, Capsella bursa pastoris, Raphanus raphanistrum, Radiola multiflora, Malva neglecta, Apium graveolens, Hydrocotyle vulgaris, Pirola minor, Myosotis caespitosa, M. hispida, Mentha aquatica, Galium Aparine, Bidens tripartitus, Achillea millefolium.

Angepflanzt sind 10 Arten: Alopecurus pratensis, Potamogeton natans, Myriophyllum alterniflorum, Sambucus nigra, Salix viminalis, Populus balsamifera, P. canadensis, Ribes nigrum, R. rubrum, R. grossularia.

**1910.** Der „Lange Deich" wurde gedichtet, und die Aufsandungen nahmen an allen Seiten zu. Größere Sturmschäden kamen nicht vor. Die Vegetation, besonders im Kobbeglopp, verdichtet sich immer mehr. Die Zunahme der Arten verringert sich.

Neu nur 9 Arten: Carex vulpina, C. rostrata (angetriebene Wurzelstöcke), Acorus Calamus (wie vorige), Iris pseudacorus, Ranunculus flammula, Cardamine hirsuta, Trifolium minus, Polygala vulgaris, Galeopsis Tetrahit.

Ausgesetzt sind in der Süderdobbe folgende 8 Arten: Potamogeton crispa, Hydrocharis morsus ranae, Lemna trisulca, Ceratophyllum demersum, C. submersum, Batrachium trichophyllum, Callitriche stagnalis, Veronica aquatica.

In den Dünen angepflanzt 6 Arten: Pinus Banksiana, Empetrum nigrum, Helianthemum guttatum, Calluna vulgaris, Vaccinium uliginosum und die Kartoffel.

Eine weitere, erhebliche Zunahme von Arten wird für die nächste Zukunft, selbst wenn wir von schwereren elementaren Katastrophen verschont bleiben, in Rücksicht auf das kleine vegetationsfähige Gebiet und die langsame Entsalzung der Niederungen kaum zu erwarten sein. Die Zunahme der Gräser, vor allem der Festuca rubra, so wichtig sie auch für die Befestigung der Dünen ist, wird von manchem Botaniker bedauert werden, weil sie eine Verdrängung vieler anderer Arten zur Folge hat.

## VI. Verteilung und Farbenwirkung der Pflanzen.

Reiches Pflanzenleben darf man nur auf den beiden Hauptdünengruppen, den Steern- und Kobbedünen erwarten. Erstere führen

ihren Namen nach der großen Niederlassung der Seeschwalben (= Steern), letztere nach der der Silbermöven (Kobben). Beide zeigen denselben Charakter: eine von Dünen ringförmig eingeschlossene Niederung. Naturgemäß sind die Dünen an der Strandseite am höchsten und steilsten, sie zeigen daher auch nach dieser Seite dasselbe Bild, wie auf den übrigen Inseln; Triticum tritt wegen der schnell zunehmenden Steigung zurück, und Psamma arenaria und Elymus behaupten das Feld. Die Nordseite der Kobbedünen und die Ostseite beider Gruppen ist ungleichmäßigen Stäubungen ausgesetzt, daher stufenförmig nach außen abfallend und langsam fortschreitend, weswegen Triticum alle jungen, niedrigen Dünen beherrscht, nach der inneren Niederung hin aber wieder aus leicht erklärlichen Gründen allmählich verschwindet. Die winzigen Mulden und Tälchen zwischen diesen Neubildungen zeigen eine oft überraschende aber stets wechselnde Vegetation, die sich aus den winterlichen Ueberschwemmungen erklärt. Die beiden großen Niederungen (Süder- und Norderdelle), die noch vor drei Jahren bei Hochfluten von Osten her vom Seewasser überschüttet wurden, enthielten bis dahin an ihren niedrigsten Stellen nur Halophyten, im ansteigenden Gebiete Pflanzen, die eine gelegentliche Salzdusche vertragen können. Binnen wenigen Jahren dürfte an ihre Stelle eine reine Binnendünenflora treten. Die inneren Dünenränder, die das Kobbeglopp begrenzen (Steern- und Kobbenack), sind und bleiben niedrig wegen der fehlenden Stäubungen, und nach und nach dürfte auch Triticum hier verschwinden.

Am artenreichsten ist das Steerndünengebiet, wo sich alle überhaupt vorkommenden Arten auf engstem Raume zusammendrängen. Am äußeren Dünenfuße treten uns überall Salsola und die Atriplexarten entgegen, und Cakile steigt die Dünen hinauf bis in die innersten Teile. Besonders beim Kaap wuchert Honckenya im losen, niedrigen Sande und bildet oft flache Kuppen, mehr nach der Leeseite sind die Dünengräser dicht durchsetzt von Cerastium semidecandrum und tetrandrum, aber auch das auf den übrigen Inseln dem Untergange geweihte Eryngium hat hier eine Zufluchtstätte gefunden. An den inneren Dünenabhängen und Innenkuppen fallen besonders die Kompositen auf, und Thrincia hirta überzieht stellenweise in enormer Dichtigkeit das Gelände, Hieracium umbelletum, Leontodon autumnale, Taraxacum vulgare und Sonchus arvensis zeigen eine außerordentliche Ueppigkeit, die beiden letzteren allerdings am großartigsten im östlichen Stufenlande der Kobbedünen. Senecio vulgaris trifft man in allen Dünen massenhaft, Erigeron acer besonders am Lurders Hörn, wo auch Galium verum und Mollugo schöne Polster ausbreiten. Tussilago farfara wuchert am liebsten in älteren Dünen, aber auch im Teekgürtel, Rumex Acetosella und Epilobium angustifolium ebenfalls. Sedum acre bleibt unscheinbar und armblütig auf den niedrigen Innendünen, entwickelt sich dagegen an der Leeseite der Außendünenkuppen prächtig. Lotus corniculatus und Anthyllis vulneraria bilden an den Innenhängen herrliche gelbe Flecke, und etwas niedriger sieht man zusammenhängende Rasen der reizenden Sagina nodosa.

Die Süderdelle enthält in ihren niedrigsten, schlickigen Teilen noch keinen völlig geschlossenen Pflanzenbestand, doch werden in einigen Jahren die kleinen Lücken ausgefüllt und auch die salzbedürftigen Gewächse verschwunden sein. Suaeda, Salicornia, Obione, Glaux und Spergularia nehmen beständig ab, und Agrostis alba wird an diesen Stellen auch das jetzt noch so üppige Triglochin maritima und die salzliebenden Gramineen, Cyperaceen und Juncaceen verdrängen. Die höheren Aufstäubungen im Osten sperren den Hochfluten den Weg ins Innere, und ebenfalls tragen die Niederschläge zur Entsalzung der Täler bei. Bis ins Frühjahr hinein sind die inneren Niederungen fußhoch mit Regenwasser bedeckt, und an den Grenzen der Winterwasserstände ist die Flora besonders reich entwickelt. An den Rändern zieht sich ein breiter Gürtel von Trifolium pratense, repens und hybridum hin, an den schlickigeren Stellen sind noch Armeria und Statice nicht selten, im Ostteile der Süderdelle erfreut sich das Auge noch an einem Asterfelde, wie kein ähnliches auf den übrigen Inseln gefunden wird. Mit den Trifolien treten Parnassien, beide Erythraeen, Mentha, Euphrasia odontites, Ononis spinosa und Coronaria auf, an etwas höher gelegenen Stellen viele Büsche von Hippophaes und an den feuchteren Jungpflanzen von Salix repens. Am Rande des Niederungsgebiets, nördlich vom Kaap, finden wir Silene Otites, Orchis incarnata, Gymnadenia und Ophioglossum.

Die zweite Hauptgruppe, die Kobbedünen, sind zwar weniger artenreich, weil die enorm zunehmende Festuca rubra alles überwuchert, im übrigen aber zeigen sie ein den Steerndünen durchaus ähnliches Gepräge, übertreffen jene aber mehr an Dichtigkeit. Aus dem tiefen Grün tritt das Braun eines größeren Rohrfeldes besonders scharf hervor, und die östlichen Dünen sind übersäet mit Sonchus arvensis und Taraxacum vulgaris. An der Leeseite des Kobbeklipps fällt Psamma baltica auf, und die jetzt noch vereinzelte Oenothera ammophila dürfte sich schnell ausbreiten.

Das Kobbeglopp, welches die beiden Hauptgruppee trennt und erst seit zwei Jahren durch einen Deich nach Westen geschlossen ist, bildet bei Hochfluten einen Fangkessel für allerhand Gesäme, das die Strömung mit sich führt. So erklärt sich die schnelle Besiedlung mit Halophyten und Ruderalpflanzen. Zwar sind erst vorzugsweise die Ränder mit Pflanzen überzogen, aber in wenigen Jahren dürfte das ganze Glopp jenen Teilen der Außenweiden gleichen, die sich auf den anderen Inseln in die Dünenbuchten hineinschieben.

Die vom Kobbeglopp eingeschlossenen kleinen Dünengruppen (großes und kleines Eiland) zeigen im wesentlichen Triticum-Vegetation, und neuerdings haben sie einige andere Arten von den Nachbardünen entlehnt.

Die drei kleinen nördlichen Gruppen haben in den letzten 20 Jahren zwar an Ausdehnung und Höhe zugenommen, der Pflanzenwuchs ist aber unverändert geblieben. Die Warfdünen, bis 4 m hoch, auf welchen auch die Schutzhäuschen erbaut sind, enthalten

auser Triticum noch Elymus, Psamma arenaria, Festuca rubra, Thrincia hirta, Cakile maritima und Senecio vulgaris, während das angepflanzte Lycium am Wärterhause gut gedeiht. Auf den Mitteldünen wächst außer Triticum an der Nordseite Psamma arenaria und Elymus, auf den Wrackdünen wie auf allen nördlichen Aufstäubungen (Bülten) nur Triticum, doch kommt an den Bülten der äußersten Südwestecke, unmittelbar am Strande, auch Elymus vor.

Hinsichtlich der vorherrschenden Farbentöne unterscheiden wir das Gebiet der Dünen und der Niederungen. Vom Frühjahr bis zum Spätherbst sind die Dünen in ein goldiges Gelb getaucht, und die wenigen blauen, weißen oder roten Farbentöne treten völlig zurück, weil ihre Träger entweder unscheinbare oder nur vereinzelt vorkommende Pflanzen sind. Im ersten Frühjahr sind die östlichen Dünen vom prächtigen Gelb des außerordentlich üppigen Taraxacum vulgare überflutet, zwischen dem hier und da Tussilago farfara hervortritt. Beide werden im Juni abgelöst durch Lotus corniculatus; von Juli an führt in den inneren Dünen zunächst Sedum acre die Herrschaft, dann folgt Thrincia hirta, in der Randzone Sonchus arvensis, und während letzterer am Beginn des September seine Farbenpracht eingebüßt, leuchtet Thrincia weiter, bis der Frost auch ihren Blüten Einhalt gebietet. Wegen ihrer ungeheuren Häufigkeit fallen diese Charaktertypen auch dem Laien in die Augen, doch tragen auch die übrigen gelbblühenden Dünenpflanzen dazu bei, den Eindruck zu verschärfen, wenn sie auch weniger in die Erscheinung treten, wie Anthyllis vulneraria, Galium verum, Senecio vulgaris, Leontodon autumnalis, Hieracium pilosella und namentlich umbellatum. Oenothera ammophila, die eben erst aufgetreten ist, dürfte bald ein großes Feld beherrschen.

Von blaublühenden Arten tritt zwischen den Dünengräsern vom Juli an Cakile maritima in großen, herrlich leuchtenden Büschen auf, und Eryngium maritimum, langsam zunehmend, entfaltet im August seine zartgetönten Blütenköpfe, wogegen Viola tricolor und canina vorläufig noch wegen ihrer geringen Verbreitung bedeutungslos sind, die aber die Juister Binnendünen mit einem himmelblauen Frühlingsmantel überdecken.

Noch weniger fallen weiße Farbentöne im Dünengebiet auf; während des Frühjahrs ist es im Flugsandgebiet einzig die Honckenya, in den zur Ruhe gekommenen Dünen sind es die massenhaft auftretenden, aber unscheinbaren Cerastien, in den mehr bewachsenen Binnendünen Galium mollugo, Convolvulus sepium, Stellaria media, Arenaria serpyllifolia und die weißgrünliche Silene Otites.

Rot tritt im Dünenland am seltensten auf. Epilobium angustifolium färbt auf Juist die Abhänge der Bill an vielen Stellen wunderbar rosenrot, auf dem Memmert aber fällt es wegen seines beschränkten Auftretens kaum auf, ebenso Cirsium lanceolatum und arvense, mehr Rumex Acetosella.

In den Niederungen treten vorläufig noch neben den Bewohnern der Dünentäler die salzliebenden Arten auf, doch unterscheiden sich die an den niedrigsten Stellen, wie auch die in der

Randzone vorkommenden Blüten von den eigentlichen Dünenpflanzen durch ein vielfarbiges Kolorit. Ein zusammenhängendes blaues Feld sehen wir in der Süderdelle, wo Aster Tripolium im Juli und August alles beherrscht; dicht neben ihr auf schlickigem Boden bildet Statice Limonium mit seinen heliotropfarbigen Blütenständen prächtige Farbenpflecke in grüner Umrahmung; am Rande selbst sieht man Mentha aquatica und etwas höher hinauf Vicia cracca, Brunella vulgaris und Myosotis hispida.

Rot ist vertreten durch Coronaria flos cuculi, Ononis spinosa, Trifolium pratense und hybridum, Armeria maritima, Euphrasia Odontites, Glaux maritima, vor allem aber durch Erythraea pulchella und linariifolia; die sehr seltenen Orchis incarnata und Gymnadenia conopea spielen noch keine Rolle.

Gelb tritt fast völlig zurück. Die wenig vorkommenden Ranunculaceen, Potentilla anserina, Lathyris pratensis, Alectorolophus major und Bidens tripartitus fallen kaum auf.

Weiß leuchtet die häufige Parnassia palustris und mit ihr Trifolium repens und fragiferum, im schwachsalzigen Sande Cochlearia anglica und danica, am Dünenfuß Bellis perennis und Sagina nodosa, am Teeksaume Artemisia maritima und Chrysanthemum inodorum.

Alle diese Farbtöne untereinander vereinigen sich zu einem abwechslungsreichen Bilde, auf dem die Augen mit Wohlgefallen haften.

## VII. Ueppigkeit des Pflanzenwuchses.

Jedem Besucher fällt sofort die außerordentliche Ueppigkeit des Pflanzenwuchses auf, besonders solchen, die von den Nachbarinseln kommen. Die Ursache dürfte z. T. in der Jungfräulichkeit des Bodens, dem noch keine Nährstoffe entzogen sind, zu suchen sein, z. T. dagegen in der starken Bedüngung seitens der Brutvögel. Aus meinen Tagebüchern mögen einzelne Notizen zur Bekräftigung dienen:

Taraxum vulgare gedeiht am üppigsten in der Umgebung des Liewensteerts. Am 21. 10. 07 zählte ich an einem kräftigen Exemplar bei einem Blattrosettendurchmesser von 60 cm 221 frische und dürre Blätter, an einem anderen sogar 293; am 21. 10. 07 an einem hervorragend entwickelten nicht weniger als 369 frische, außerdem noch zahlreiche alte nebst 2 Blütenköpfen am Südhange einer Düne. Sonchus arvensis ist Charakterpflanze in den östlichen Teilen beider Gruppen, wo er die übrige Pflanzenwelt überragend ein süß duftendes, goldgelbes Blütenmeer bildet. Oestlich und südlich vom Liewensteert ist er am dichtesten, und zählt man auf 1 qm bis 30 Pflanzen. An den den Stürmen ausgesetzten Stellen wird er gewöhnlich nicht viel höher als 50 cm und die Stämme, deren bleistiftdicker Schaft oftmals unverzweigt, bisweilen schwach verästelt ist, sind dann 1 oder 8—12 blütig. An etwas geschützten Stellen beträgt die Durchschnittshöhe 65—70 cm, in fruchtbaren Talniederungen oder im Schutz von Psammakuppen bis 1,20 m.

Die dann viel robustere Pflanze erinnert an solche der Marschen, deren hohler Stengel mehr als daumendick und sehr stark verästelt bis gegen 80 Blütenköpfe tragen kann, wie ich am 21. 10. 07 feststellte. Hieracium umbellatum, 60 cm hoch, 6ästig, enthielt am 19. 7. 223 Blütenknospen und Blüten, an einem danebenstehenden Exemplar zählte ich gar 55 Verästelungen. Thrincia hirta, besonders üppig in den Steerndünen, hatte 103 (21. 10. 05), Erythraea linariifolia 95 Blüten. An Parnassia palustris zählte ich am 28. 9. 09 108, 110 und 117 Blüten und Fruchtkapseln. Trifolium pratense wird am Saume der überschwemmten Niederungen innerhalb der Dünen bis 80 cm hoch, Triglochin maritima sogar 85 cm. Das große Asternfeld (Aster Tripolium) in den Steerndünen macht einen überraschenden Eindruck, und selbst einzelne Stücke im kahlen Kobbeglopp reichten mir bis ans Kinn = 150 cm. Ich zählte am 21. 10. bis 92 Verästelungen und an einem Stengel mit Verzweigungen 316 Blütenköpfe, an einem andern 543. Diese wenigen Beispiele mögen die außerordentliche Fruchtbarkeit zeigen.

In sehr trockenen Dünen maß ich die Wurzellänge einzelner Pflanzen, von Viola tricolor eine solche zu 1,66 m, von Silene Otites zu 1,54 m, von Taraxacum vulgare von 1,35 m.

## VIII. Systematische Uebersicht über die vorkommenden Pflanzenarten.

Hinsichtlich der Anordnung bin ich Buchenaus „Flora der Ostfriesischen Inseln“ (Leipzig, W. Engelmann 1901) gefolgt, um den für dieses Gebiet interessierten Botanikern die Uebersicht zu erleichtern und ihnen Gelegenheit zu geben, die Memmertarten der Flora bequem einzureihen. Wegen der Milde des Klimas ist auf den Inseln die Blütedauer eine längere, jedoch ist sie nur dann besonders angegeben, wenn sie nicht mit Buchenaus Angaben übereinstimmt. Die Fundstellen wurden genauer bezeichnet, um an der Hand der Karte das Wiederauffinden der Pflanzen schnell zu ermöglichen und späteren Forschern Unterlagen zu bieten, die Veränderungen in der Weiterentwicklung der Insel genau zu verfolgen.

Die 188 einheimischen Arten sind durch fetten Druck hervorgehoben, die eingeführten 29 durch kleineren Druck gekennzeichnet, die wieder verschwundenen stehen in [ ].

## A. Phanerogamen.

### 1. Familie. Coniferae Juss.

Pinus Banksiana. 1910 im Frühjahr einige hundert in den Kaapdünen angepflanzt. Nach den günstigen Erfahrungen auf Norderney dürfte auch hier mit Erfolgen zu rechnen sein.

### 2. Fam. **Potamogetonaceae Juss.**

Potamogeton natans L. 1909 in der Süderdobbe ausgesetzt, kommt weiter.

Potamogeton crispa L. Wie voriges.

**Zostera marina L.** In der ganzen Umgebung des Memmert häufig, besonders auf dem nach Osten vorlagernden Watt massenhaft. Beide haben sich auch sofort nach dem Deichbruch am 12. 11. 1909 im Norder- und Südergatt angesiedelt.

**Zostera nana Roth.** Wie vorige.

## 3. Fam. Juncaginaceae Rich.

**Triglochin palustris L.** 1906 zuerst in der Steerndelle einzeln. Jetzt an deren Saum häufig.

**Triglochin maritima L.** 1892 einzelne in der Kobbedelle. 1895 auch in der Steerndelle auftretend. Mit zunehmender Verschliekung letzterer immer häufiger und kräftiger werdend. An vielen Stellen bis 85 cm hoch. Neben Pflanzen mit grünem Perigon treten solche mit bräunlichem bis purpurfarbigem auf.

## 4. Fam. Hydrocharitaceae DC.

Hydrocharis morsus ranae L. 1910 in der Süderdobbe ausgesetzt.

Elodea canadensis Rich. in Mchx. 1908 in der Süderdobbe ausgesetzt, diese größtenteils ausfüllend. Frisch gegrabene Becken auf Juist sofort von ihr überwuchert.

## 5. Fam. Gramineae Juss.

**Hirochloë odorata Wahlenberg.** 1908 am Südrande der Steerndelle aufgetreten, hat 1909 zuerst geblüht, trat dann auch an der Süderdobbe auf und ist in Zunahme begriffen. Samen wohl durch Schwimm- oder Watvögel von der Bill her, wo die Art in außerordentlicher Ueppigkeit auftritt, eingeschleppt.

**Anthoxanthum odoratum L.** 1909 ein paar winzige Exemplare am Winterwasserrande beim Kaap. Später auch am Rande des Kobbeglopps.

Alopecurus pratensis L. 1909 im Kobbeglopp ausgesäet.

**Phleum arenarium L.** 1909 nördlich vom Kaap am inneren Dünenrande 2 kleine fruchtende Exemplare, ebenso 1910.

**Phleum pratense L.** 1894 traten in der Kobbedelle einige Exemplare auf, verschwanden dann, 1898 daselbst abermals auftretend, 1910 am Saume des Kobbeglopps ziemlich häufig.

**Agrostis alba L.** 1891 zuerst sehr spärlich in den Niederungen beider Gruppen. Die zunehmende Verschlickung der Dellen ist hauptsächlich auf die schnelle Ausbreitung dieses Grases zurückzuführen. Die niedrigsten Stellen teilte es mit Salicornia, Suaeda, Triglochin maritima und Aster Tripolium, hat aber die Begleitpflanzen zum Teil schnell verdrängt. Bildet in den Niederungen kleine Inselchen, die von Sturmmöven und Seeschwalben als Brutstätten gern angenommen werden. Die var. maritima G. T. W. Meyer sendet nach allen Richtungen

ihre langen Ausläufer aus, und die isoliert stehenden Exemplare bilden in kurzer Zeit einen geschlossenen Rasen, wie das seit 1907 besonders in der Steerndelle der Fall ist. Nach Abschluß des Kobbeglopps breitete Agrostis sich auch bald an dessen Rändern aus und dürfte es in wenigen Jahren völlig begrasen. 1910 hat sich auf freiem Strande am Südrande des Südergatts schon ein grüner Gürtel gebildet. Auch die var. stolonifera E. Meyer tritt in den Dünen auf.

[**Calamagrostis Epigeos Roth.** 1894 an einer höheren trockenen Stelle der Steerndünen einige Pflanzen, desgl. 1895, aber 1896 völlig versandet und nicht wieder aufgetreten. Jetziges Fehlen auffallend, weil die Dünentäler der Bill zum Teil völlig überwuchert sind und allen übrigen Pflanzenwuchs ersticken.]

**Ammophila arenaria Link.** 1888 nur wenige dichte Büschel auf den höheren Teilen der Kobbe- und Steerndünen. Mit dem Wachstum der Dünen enorm zugenommen, so daß seit zwei Jahren für die notwendigen Pflanzungen schon eigner Helm, der anfangs von den Nachbarinseln mit großen Kosten beschafft werden mußte, Verwendung findet. Seit fünf Jahren auch auf den Warf- und Middeldünen ohne menschliches Zutun. Bis 1,35 m hoch.

**Ammophila baltica Link.** 1903 zuerst am Südabhang des Kobbeklipp auftretend, dort schnell zugenommen. Seit 1907 auch am Rande des Kobbeglopp in einzelnen Horsten. Ein Bastard der vorigen beiden, ist das Fehlen von Calamagrostis zu beachten.

**Phragmites communis Trinius.** 1893 inmitten der Steern- und Kobbedünen im sandigen Teile spärlich zwischen Triticum aufgetreten und sich schnell verbreitend. Im westlichen Teile der Steerndelle jetzt ziemlich häufig in gemischtem Bestande, im östlichen Teile der Kobbedünen ein reiner, größerer Bestand, gleichmäßig 1,60 bis 1,65 m hoch, Halme am Grunde nur von Streichholzstärke. Im trockenen Teil der Steerndelle lange, oberirdische Ausläufer treibend, nicht aber in der feuchten Kobbedelle.

**Koeleria glauca DC.** 1908 zwei Räschen nördlich vom Kaap, 1909 mit verkümmerten Aehren, 1910 in schöner Blüte.

**Weingärtneria canescens Bernhardi.** 1908 zwei Räschen mit voriger, fruchtend. Beide Arten zweifellos durch Vögel eingeschleppt, da Fundort wesentlich höher als höchste Flutmarke.

**Holcus lanatus L.** 1891 ein Ex. im Teekgebiet, desgl. 1891. 1895 vereinzelt im Dünengebiet, 1909 ziemlich häufig auf beiden Gruppen, 1910 ebenfalls im Kobbeglopp.

**Sieglingia decumbens Bernhardi.** 1908 am Winterwasserrande nördlich vom Kaap einige Ex. im Entstehen, von 1909 an auch fruchtend.

**Poa pratensis L.** 1909 im Kobbeglopp aufgetreten und zunehmend.

**Poa annua L.** Durch die Sturmflut vom 23. 11. 08 an den Rändern des Kobbeglopps angesiedelt. 1910 sehr zugenommen und auch an niederen Stellen in den Dünen auftretend.

**Dactylis glomerata L.** 1908 einzelne zerstreute Exemplare an den inneren Dünenrändern beider Gruppen. 1910 zugenommen.

**Cynosurus cristatus L.** 1909. Am Südrande der Steerndelle einzeln fruchtend. 1910 auch im Kobbeglopp einzeln.

**Atropis maritima Grisebach.** Queller. 1893 in der Kobbedelle, 1895 zunehmend.

**Festuca rubra L.** 1890 zuerst an niedrigen Stellen beider Gruppen in einzelnen kleinen Horsten, 1895 zunehmend, 1902 immer häufiger werdend, 1907 mit Einrichtung der Vogelkolonie fast die ganzen inneren Dünen ausfüllend. Auf keiner Insel erreicht dieses Gras die Höhe und Dichtigkeit wie auf dem Memmert, eine Folge der starken Düngung seitens der Möven. Färbt das ganze innere Dünengebiet saftig grün, scharf kontrastierend gegen den weißen Dünengürtel. Besonders die Kobbedelle bildet ein saftig tiefgründiges Polster, und der Fuß sinkt weit ein in die sich legenden Schwaden. Immer weiter klettert sie von der Innenseite die Dünen hinauf und erstickt jedes andere Pflanzenleben. Nur Potentilla anserina vermag ihr zu widerstehen, und wo diese auftritt, bilden sich größere, silbergraue Kreise, die an Umfang zunehmen. Im Juli und August ist der Grasteppich überzogen mit den Fäces und Gewöllen der jungen und alten Möven und macht den Eindruck, als wäre er völlig versengt. Sobald aber die Brutvögel das Gebiet verlassen und Niederschläge eintreten, entwickelt er sich um so kräftiger. Merkwürdigerweise ist dieses, für die inneren Dünen des Memmert auffallendste und wichtigste Gras, in den „Studien" Professors Reinke nicht erwähnt.

**Festuca arundinacea L.** 1908 ein Exemplar am Winterwasserrande nördlich vom Kaap. Hat 1910 geblüht.

**Bromus mollis L.** 1909 einige schmächtige Exemplare im Kobbeglopp, ebenso 1910.

**Lolium perenne L.** 1890 in den Kobbedünen einige unfruchtbare Büschel, 1891 fruchtend, erst von 1909 an zunehmend in den östlichen Dünen beider Gruppen sowie an den Rändern des Kobbeglopp.

**Agropyrum junceum Palisot** = Triticum junceum L. Diese Quecke ist die erste Pflanzenart, die den Memmert besiedelte, und dem die Dünenbildung ihren Ursprung verdankt. Wie auf Lütje Hörn ist sie auch auf den drei großen Sanden zwischen Rottum und Schiermonnikoog die einzige Bewohnerin. Wo die Fluten ein losgerissenes Wurzelteilchen auf den höheren Strand werfen, ist es in kurzer Zeit übersandet, beginnt zu sprossen und sich auszudehnen, und wenn auch Sturmfluten die junge Düne fortspülen, so erscheint doch die Quecke bald aufs neue. Die drei kleinen nördlichen Dünengruppen und „Bülten" beherrscht sie völlig, die Vordünen der Hauptgruppen so lange, bis diese höchstens 3 m Höhe erreicht haben, und ihre Ausstrahlungen

nach Osten bedingen ein fortwährendes Wachstum der Dünen. An der ehemaligen Ostgrenze verschwindet sie infolge weiterer Versandung, entwickelt bei allmählicher Verkrüppelung mehr Blätter, während die Aehrchenbildung mehr und mehr abnimmt, bis sie ganz verschwindet. An solchen Stellen verursacht die Larve jenes Schnabelkerfs, Livia juncorum Latr., die bekannten Mißbildungen, von welchen zuweilen sämtliche Pflanzen eines Gebiets befallen sein können, wogegen diejenigen der Randzone befreit bleiben. Mitte Juli findet man alle Vertiefungen im Sande mit den violetten Staubbeuteln überzogen. Ende Mai sind die Halme im äußeren Sandgürtel bis 35 cm hoch, an der Leeseite bis 48 cm, während die Durchschnittshöhe im ausgewachsenen Zustande an der Sturmseite 55—60, sonst 85 cm beträgt. An gleichmäßig bewachsenen Stellen der Luvseite zählte ich auf 1 qm 130—150 Aehren, an besonders geschützten Stellen in Lee können sie horstartig auftreten. Fast jede Aehre zählt 12, zuweilen auch 14 Aehrchen, im Innern sind es stets weniger.

**Elymus arenarius L.** Nach voriger Art dürfte diese der nächste Ansiedler des Memmert gewesen sein, ist doch der „breite Helm“ den Seewasserüberflutungen am meisten gewachsen. Wir finden ihn daher auch an den höheren Stellen des Außenstrandes, z. B. nahe dem Brandungssaume des Weststrandes beim Kaap, ferner im Gebiet der „Bülten“. Mächtige Horste finden sich über das ganze Dünenland verteilt, namentlich über die den Stürmen am meisten ausgesetzten Köpfe der Kobbedünen. Hier auch besonders ragen die hohen, ährenlosen Halme, die ihr eigenartiges Wachstum der Einwirkung des schwarzen Brandpilzes, Uredo hypodytes Rabenhorst, verdanken, wie Lanzenspitzen empor.

**Lepturus incurvatus Trinius.** 1892 zuerst in der Kobbedelle, aber aber auch späterhin nur spärlich. 1910 im Kobbeglopp plötzlich in größerer Menge in einer merkwürdigen Form und in außergewöhnlicher Höhe. Horste, z. T. wirtelig aufwärts gedreht, bis 30 cm hoch.

(Unsere Gestreidearten: Avena sativa, Secale cereale, Triticum sativum, Hordeum secalinum und Zea Mays findet man in manchen Jahren in den Dünenbuchten, wohin die Körner durch Fluten getrieben sind.)

## 6. Fam. Cyperaceae Juss.

**Schoenus nigricans L.** 1904 die ersten beiden Exemplare in der Sterndelle; hat sich dort vermehrt, 1908 auch Kobbedelle und 1910 am Rande des Kobbeglopps einzeln.

**Scirpus paluster L.** 1898 einzeln in der Steerndelle, dann wieder verschwindend, 1909 spärlich an der Süder-Dobbe.

**Scirpus uniglumis Link.** 1908 spärlich Steerndelle.

**Scirpus maritimus L.** 1890 zuerst an der Strandseite im Flugsande. Bald zunehmend in den Niederungen beider Gruppen, besonders üppig im Norder-Kolk. In den sandigen Osttälchen, in die zuweilen die Flut kommt, treten ab und zu einjährige Zwergformen auf.

**Scirpus Tabernaemontani Gmelin.** 1908 an der Süderdobbe einige unfruchtbare Stengel, von 1909 an blühend, sehr kräftig, 1910 im Winterflutengebiet der nördöstlichen Kobbedünen aufgetreten.

**Scirpus rufus Schrader.** 1908 in der Steerndelle einige junge Exemplare, 1909 auch in der östlichen Kobbedelle zwischen Festuca und Agrostis; zunehmend.

**Carex arenaria L.** 1892 zuerst einige im nordöstlichen Teile der Kobbedünen, 1895 schon sehr zugenommen und jetzt rasenartig die inneren Abhänge überziehend. Auch im NW der Steerndünen. In manchen Jahren sind die Blüten von Ustilago urceolorum Tulasne, einem schwarzen Brandpilze, völlig zerstört.

**Carex vulpina L.** 1910 in mehreren kräftigen, fruchtenden Exemplaren an den Rändern vom Kobbeglopp aufgetreten.

**Carex Goodenoughii Gay.** 1892 ein Stück Steerndelle, 1895 einzelne Horste Kobbedelle, 1896 versandet. 1909 wieder an der Süderdobbe.

**Carex trinervis Degland.** Diese charakteristische Segge der Dünentäler ist merkwürdigerweise seit langen Jahren von Juist verschwunden, hat sich aber nördlich von der Süderdobbe angesiedelt. Bis 40 cm hoch.

**Carex flacca Schreber.** 1892 spärlich Kobbedelle, 1895 auch Steerndelle, jetzt immer weiter zunehmend.

**Carex distans L.** 1892 einzeln mit voriger. 1900 häufig Steerndelle, sehr kräftig und sich immer weiter verbreitend.

**Carex flava L.** var. Oederi Ehrhart. 1892 in beiden Dellen einzeln fruchtend, beständig zunehmend.

**Carex extensa Goodenough.** 1892 ein Exemplar Kobbedelle, 1895 zunehmend, auch Steerndelle, jetzt häufig; auch Kobbeglopp.

**Carex rostrata Wilh.** Kein Bestandteil der Inselflora. 1910 im Ostkolk gefruchtet. Mit einem Rohrrasen hier (wohl von der Ems stammend) angetrieben.

## 7. Fam. Araceae Juss.

Acorus Calamus L. 1910 2 Exemplare in der Steerndelle aus angetriebenen Rhizomen hervorgegangen.

## 8. Fam. Juncaceae Bartl.

Lemna trisulca L. 1910 Süderdobbe ausgesetzt.

## 9. Fam. **Juncaceae Bartl.**

**Juncus Gerardi Loiseleur.** 1892 plötzlich ziemlich häufig in der Kobbedelle, bald auch in der Steerndelle, schnell zunehmend, jetzt sehr häufig und im Wuchse sehr veränderlich.

**Juncus bufonius L.** 1892 die ersten in der Kobbedelle, 1895 auch weiter in der Steerndelle. Nach der Flut am 23. 11. 1908 enorm häufig aufgetreten an den Rändern des Kobbeglopp und in den äußeren östlichen Tälchen.

**Juncus maritimus Lamarck.** 1900 einzelne Horste in beiden Dellen. Jetzt besonders häufig und kräftig in der Steerndelle.

**Juncus lampocarpus Ehrhart.** 1892 einzeln Kobbedelle, bald auf beiden Teilen, nicht häufig.

**Juncus anceps Laharpe** var. atricapillus Buchenaui. 1892 mit voriger. Jetzt in allen Niederungen, auch schon im Kobbeglopp.

**Luzula campestris DC.** 1909 einige wenige blühende Exemplare am Südrande der Steerndelle, auch 1910 sehr spärlich.

## 10. Fam. **Orchidaceae Juss.**

**Orchis latifolia L.** 1908 ein blühendes Exemplar am Südrande der Steerndelle.

**Orchis incarnata L.** 1908 ein blühendes mit vorigem, 1909 5 Stück, 1910 7 blühende, darunter sehr kräftige.

**Gymnadenia conopea R. Br.** 1908 und 1909 je ein Stück blühend mit den beiden vorigen.

**Epipactis palustris Crantz.** 1892 ein Exemplar südöstlich vom Kaap an einer niedrigen Düne im Teekgebiet, 1895 zwei Expl. an derselben Stelle, dann wieder verschwunden. 1909 an manchen Stellen beider Gebiete gruppenweise, ebenso 1910.

**Liparis Loeselii Richard.** 1908 einzeln Südrand der Steerndelle im Grase, 1910 wenig mehr geworden. — Sämtliche 5 Orchideen sind neben O. morio, Epipactis latifolia und Listera ovata auf der gegenüberliegenden Bill sehr häufig, weswegen ihr Herkunftsort wohl hier zu suchen ist.

## 11. Fam. Iridaceae Juss.

Iris Pseudacorus L. 1910 am mittleren Nordrande im Kobbeglopp ein Exemplar. Kommt auf der Bill häufig vor.

## 12. Fam. **Salicaceae Richard.**

**Salix repens L.** 1892 in der Mitte der Kobbedelle ein winziges Exemplar. 1895 einige Sämlinge in der Nähe, die wieder versandeten. Ersteres Exemplar ein ♂, hat sich allmählich zu einem stark verzweigten Busch von 4,30 m Durchmesser und 1,45 m Höhe entwickelt, in dem die Wandervögel gern rasten. 1909 an verschiedenen Stellen beider Dellen im Winterwasserrande Sämlinge, die 1910 zuerst blühten, z. T. darunter ♀♀.

Salix viminalis L. 1891 aus einem angetriebenen Stock Schößlinge hervorgegangen, auch 1895 und 1909. In letzten Jahren auch am Spitt angepflanzt, aber wenig fördernd.

Populus canadensis Much. 1909 von Niemeyer in den Steerndünen angepflanzt, kommt spärlich.

Populus balsamifera L. Wie vorige.

### 13. Fam. **Polygonaceae Juss.**

**Rumex Acetosa L.** 1908 ein blühendes Exemplar in der Steerndelle, 1910 öfters im Kobbeglopp.

**Rumex Acetosella L.** 1899 östlich vom Kaap aufgetreten, schnell zugenommen. In den östlichen Dünen stellenweise massenhaft.

**Rumex cripus L.** 1892 Kobbedünen ein kräftiges Exemplar fruchtend, 1895 öfters. In den Dünen und im Kobbeglopp jetzt ziemlich häufig.

**Polygonum aviculare L.** 1909. Nach der vorjährigen Novemberflut viele an der Teekgrenze im Kobbeglopp. Weiß und rot blühend.

**Polygonum persicaria L.** Weniger, mit vorigem.

**Polygonum Convolvulus L.** Einzeln mit den beiden vorigen.

### 14. Fam. **Chenopodiaceae Ventenat.**

**Suaeda maritima Mortier.** 1892 einzeln mit Salicornia in der Steerndelle. Mit Zunahme der Verschlickung häufiger werdend. Mit der allmählichen Entsalzung der Dünenniederungen neuerdings wieder abnehmend. Im offenen Kobbeglopp seit 1908; jetzt häufiger.

**Salsola Kali L.** 1888 namentlich an der Strandseite im Teekgebiet. Jetzt überall an den äußeren Dünenabhängen, in Dünenbuchten und in der Teekregion. Steigt sogar bis auf die Kuppe des 7 m hohen Kobbeklipps.

**Salicornia herbacea L.** „Soltjes, Krückfoot“. 1891 einzeln Steerndelle. Bald stark zunehmend mit Suaeda in allen Niederungen und ebenso neuerdings mehr und mehr wieder verschwindend. Kobbeglopp jetzt ziemlich häufig.

**Chenopodium album L.** 1909 zuerst unter angetriebenem Strauchwerk Kobbedünen, jedenfalls durch wandernde Vögel dahin verschleppt. Bald mehr, besonders auch im Glopp. 1910 ziemlich häufig.

[**Obione portulacoides Moquin-Tandon.** 1904 ein Exempl. Steerndelle, im folgenden Jahre wieder verschwunden.]

**Obione pedunculata Moquin-Tandon.** 1903 mehrere Steerndelle, einige Jahre später häufig. Mit Entsalzung zurücktretend. Jetzt ziemlich häufig Kobbeglopp.

**Atriplex litorale L.**

**Atriplex patulum L.**

**Atriplex hastatum L.** Alle 3 Arten seit 1890 im Teekgebiet häufig. Seit 1909 sehr zahlreich und kräftig in Dünenbuchten, besonders aber am Rande des Kobbeglopps.

## 15. Fam. Alsinaceae DC.

**Sagina procumbens L.** 1909 im Teekgebiet des Kobbeglopp ziemlich häufig, 1910 häufig.

**Sagina maritima Don.** 1892 spärlich in der Kobbedelle; jetzt in den Niederungen öfters.

**Sagina nodosa L.** 1892 plötzlich häufig auf den niedrigen Innendünen beider Teile. 1895 schon entwickelten sich dichte Rasen und bildete eine Zierde dieses Gebiets mit ihren „rosenkranzartig aneinander gereihten kugligen Laubtrieben“ und zahllosen weißen Blütenblättern. Auch jetzt noch recht häufig.

**Spergularia marginata Kittel.** 1892 ebenfalls plötzlich ziemlich häufig an allen sandig-schlickigen Stellen. Jetzt sehr häufig, besonders auch im Kobbeglopp, blüht noch bis Ende Oktober.

**Honckenya peploides Ehrhart.** 1888 schon fand ich einzelne Dünenköpfchen auf beiden Teilen ganz von ihr überzogen. Die niedrigen Aufstäubungen im Vordünengebiet werden bevorzugt; am meisten die Kaapdünen. Die kugeligen, schwarzbraunen Samen bedecken nach der Blütezeit den Sand, scheinen aber von den körnerfressenden Vögeln wenig beachtet zu werden.

**Arenaria serpyllifolia L.** 1891 eine kleine blühende Gruppe auf den östlichen Steerndünen, später auch auf den östlichen Kobbedünen. Jetzt dort ziemlich verbreitet.

**Stellaria media L.** 1908 am Rastplatz der Wandervögel in den Kobbedünen unter trockenem Busch, spärlich. 1910 sehr verbreitet.

**Cerastium semidecandrum L.**

**Cerastium tetrandrum Curtis.** 1891 traten beide verzeinzelt in den nördlichen Dünen beider Gruppen auf, 1895 fand man sie auch noch zerstreut, jetzt aber haben sie die Dünen und Abhänge streckenweise völlig überzogen. Ersteres beginnt Ausgang März zu blühen, und gegen Ende Mai ist die Hauptmasse verblüht; an Stellen, die den Sonnenstrahlen weniger ausgesetzt sind, findet man es den ganzen Sommer blühend. Letzteres beginnt etwas später mit der Blüte und fruchtet größtenteils im Juni, massenhaft blüht es dann wieder im September und Oktober. Beide treten gemischt auf; letzteres aber steigt gern die Abhänge und Buchten zu den Teekablagerungen hinab.

**Cerastium triviale Link.** 1891 ein Exemplar am Sternnack, hat aber dann an grasigen Stellen zugenommen, ist aber nicht häufig. Blüht von Ende Mai bis in den Oktober.

## 16. Fam. **Silenaceae DC.**

**Silene Otites Smith.** 1907 ein Stamm auf der Tung in der Steerndelle; jetzt dort recht häufig. Beginnt Ende Mai zu blühen, blüht aber auch noch im Oktober. Sehr kräftig, vielverzweigt und außerordentlich reichblütig. Blüten häufig von einem schwarzen Brandpilz, Ustilago major Schroet., befallen.

**Coronaria flos cuculi Alex. Braun.** 1908 ein Stück am Südrande der Steerndelle, 1910 dort öfters; im nordöstlichen Teile dieses Tales an einer geringen Stelle eine größere Gruppe. Blüht noch häufig bis in den Oktober hinein.

## 17. Fam. Ceratophyllaceae Gray.

Ceratophyllum demersum L.

Ceratophyllum submersum L. Beide 1910 in der Süderdobbe ausgesetzt; letzteres hat auch gefruchtet.

## 18. Fam. **Ranunculaceae Juss.**

**Ranunculus flammula L.** 1910 ein blühendes Exemplar an der Süderdobbe.

**Ranunculus acer L.** 1908 ein Stück am Kobbeglopp, 1910 öfters Kobbedünen.

**Ranunculus repens L.** 1893 Kobbedünen 1 Exemplar, 1895 öfters auf beiden Teilen, jetzt ziemlich häufig, auch im Kobbeglopp. Blüht noch im Oktober.

**Ranunculus sceleratus L.** 1909 gegen 20 Zwerge im Teekgürtel des Kobbeglopps. 1910 häufiger, höchstens bis 20 cm hoch, blüht von Mai bis Oktober.

Batrachium trichophyllum v. d. Bosch. 1910 ausgesetzt, Süderdobbe, reich blühend.

## 19. Fam. **Cruciferae DC.**

**Nasturtium palustre DC.** 1909 ein blühender Zwerg am Südrande des Kobbeglopp, 1910 dort öfters. Der zwerghafte Wuchs erklärt sich wie bei Ran. scel. aus dem im Sommer ausgedörrten Sande. Mai bis Oktober.

**Cardamine hirsuta L.** 1910. Muß im Frühjahr nach der Fruchtreife eingewandert sein, fand wenige Zwerge blühend im September an einer flachen Stelle im NW der Steerndünen; blühte ausnahmsweise auch noch im Oktober. Auf Juist Blütezeit März bis Mai. Außer auf Juist, wo die Pflanze sehr häufig ist, auf keiner deutschen Insel, wohl aber auf den holländischen.

**Cochlearia anglica L.** 1893 die ersten Sämlinge auf schlickigem Grunde der Steerndelle. Langsam zunehmend bis zur allmählichen Entsalzung des Tales. Jetzt außerordentlich kräftig und reichblühend im Kobbeglopp.

**Cochlearia danica L.** 1909 ein Exemplar Steerndelle, fruchtend, öfters im Teekgürtel des Kobbeglopp, reichblühend. Blütezeit April bis Juli.

**Capella bursa pastoris Mönch.** 1909 ein unfruchtbares Exemplar im Kobbeglopp, 1910 gefruchtet, gleichzeitig eine ganze Gruppe im SW der Kobbedünen. Das Fehlen von Draba verna und die späte Einwanderung gemeiner Cruciferen ist auffallend.

**Cakile maritima Scopoli.** Schon 1888 an den Dünenabhängen und im Teekgürtel häufig. Jetzt in allen Außendünen und an Abhängen häufig und sehr kräftig.

**Raphanus Raphanistrum L.** 1909 in den Dünen und im Glopp spärlich, ebenso 1910.

## 20. Fam. Crassulaceae DC.

**Sedum acre L.** 1890 in den Kobbedünen ein handgroßer, fruchtender Rasen. 1892 schon auf beiden Teilen häufig, jetzt massenhaft. In den inneren Dünen kümmerlich, im Randgebiet sehr kräftig, und im Juli Charakterpflanze, die den Dünen Farbe verleiht.

## 21. Fam. Parnassiaceae Drude.

**Parnassia palustris L.** 1905 einzeln in beiden Dellen. Jetzt ziemlich häufig, vielstengelig und reichblütig.

## 22. Fam. Rosaceae Juss.

**Rubus caesius L.** 1892 eine junge Pflanze Kobbedünen, bald mehr, aber hernach versandet. 1910 ein Stück im Kobbeglopp. Seine Seltenheit ist befremdend, weil er auf der Bill außerordentlich massenhaft wächst, und die Früchte während der Herbstwanderung der Vögel vielfach verschleppt werden.

**Potentilla anserina L.** 1891 ein Exemplar Steerndelle, 1892 mehrere auf beiden Teilen und weiter schnell zunehmend. An trockensandigen Stellen reichlich blühend mit langen Ausläufern, an feuchten Stellen im Innern der Dünen armblütig mit sehr großen Blättern. Sehr widerstandsfähig, andere Pflanzen oft verdrängend. Mai bis Oktober.

**Rosa pimpinellifolia L.** 1909 ein winziger Sämling an der Nordseite vom Kaap.

Rosa canina L. 1909 vom Vogelwärter mehrere Sträucher im nordwestlichen Teile der Kobbedünen angepflanzt, zum Teil abgestorben, zum Teil kräftige Wurzelschößlinge.

## 23. Fam. Ribesiaceae Endl.

Ribes nigrum L.

Ribes rubrum L.

Ribes Grossularia L. 1909 durch Niemeyer in den nordwestlichen Steerndünen angepflanzt. Spärlich.

## 24. Fam. **Papilionaceae DC.**

Sarothamnus scoparius Koch. 1908 in den nordwestlichen Kobbedünen angepflanzt.

**Ononis spinosa L.** 1907 südlich vom Süderkolk ein Strauch, 1908 auch einer in der Kobbedelle, 1909 außerdem mehrere junge auf beiden Teilen.

**Anthyllis Vulneraria L.** 1906 nördlich und nordöstlich von der Süderdobbe aufgetreten, jetzt häufig. Die einzelnen Stämme große, prächtige Rasen bildend.

**Trifolium pratense L.** 1901 am Winterwasserrande beider Dellen aufgetreten. Jetzt dort häufig und außergewöhnlich kräftig entwickelt. Blüht bis zum Eintritt des Frostes.

**Trifolium arvense L.** 1893 ein Exemplar Kobbedünen, bis 1909 einzeln auf beiden Teilen, erst dann etwas häufiger, auch im Kobbeglopp.

**Trifolium fragiferum L.** 1892 mehrere blühende Kobbedelle. 1895 auf beiden Teilen zunehmend. Jetzt besonders häufig in der nördlichen Steerndelle. Auch Kobbeglobb.

**Trifolium repens L.** 1893 ein Exemplar Kobbedelle, 1895 überall am Winterwasserrande.

**Trifolium hybridum L.** 1902 mit T. pratense und T. repens am Winterwasserrande beider Dellen. Jetzt häufig und wie jene sehr üppig.

**Trifolium minus Relhan.** 1910 einige Pflänzchen im Teekgebiet des Kobbeglopp.

**Lotus corniculatus L.** 1892 ein blühendes Exemplar auf dem östl. Steernnack, 1895 an den Abhängen beider Teile schon weiter verbreitet; jetzt überall häufig. Im Juni ist er tonangebend, alle übrigen Farben treten zurück, und weithin leuchten die großen, gelben Polster aus der Umgebung hervor, während im Juli Sedum und später Sonchus ihm den Rang streitig machen.

**Lotus uliginosus Schkuhr.** 1908 ein Pflänzchen am Südrande der Steerndelle, jetzt einige mehr.

**Vicia Cracca L.** 1893 mehrere fruchtend in den Kobbedünen, 1895 öfters, dann verschwunden. Seit 1908 am Südrande der Steerndelle, wenige.

**Lathyrus pratensis L.** 1908 ein paar Pflänzchen mit voriger, nicht gefruchtet; jetzt öfters, auch blühend, 1910 noch am 6. 10.

## 25. Fam. **Linaceae DC.**

[**Linum catharticum L.** 1892 Kobbedünen ein blühendes Exempl., auch noch 1895, dann verschwunden.]

**Radiola multiflora Ascherson.** Seit 1909 einige kleine blühende Exemplare auf der Tung.

### 26. Fam. **Polygalaceae Juss.**

**Polygala vulgare L.** 1910 einige Zwerge fruchtend auf der Tunge.

### 27. Fam. Callitrichaceae Link.

Callitriche stagnalis Scopoli. 1910 in der Süderdobbe ausgesetzt.

### 28. Fam. Empetraceae Nutall.

Empetrum nigrum L. 1910 angepflanzt in der Steerndelle.

### 29. Fam. **Malvaceae R. Br.**

**Malva neglecta Wallroth.** 1909 ein kräftiges Exemplar am mittleren Nordrande des Kobbeglopp, ebenfalls 1910.

### 30. Fam. Cistaceae Dunal.

Helianthemum guttatum Miller. 1910 angepflanzt in den Steerndünen.

### 31. Fam. **Violaceae DC.**

**Viola canina L.** 1893 mehrere fruchtbare Exempl. in den Kobbedünen. Bis 1895, dann verschwindend. 1909 einzeln Steerndelle, auch 1910.

**Viola tricolor L.** 1892 Kobbedünen einzeln, bis 1895. 1904 gegen 20 blühende am Südabhange des Kobbeklipp, seit da regelmäßig, aber an Zahl gleichbleibend.

### 32. Fam. **Elaeagnaceae Rob. Brown.**

**Hippophaes rhamnoides L.** 1893 in der Steerndelle drei Sämlinge. Zweifellos durch Vögel verschleppt. 1896 wieder verschwunden. 1903 2 Sämlinge Kobbedünen, 1 Steerndünen. Von da an regelmäßig zunehmend. 1909 zählte ich in den Kobbedünen 21, in den Steerndünen 53 Büsche einschl. der Sämlinge. In diesem Jahre auch zuerst gefruchtet. Die höchsten Stämme 85 cm hoch. Ihre Entwickelung leidet unter der Zunahme der Festuca, die sie z. T. überwuchert und den Boden verfilzt.

### 33. Fam. **Onagraceae Juss.**

**Epilobium angustifolium L.** 1892 plötzlich ziemlich häufig auf beiden Gruppen. Seitdem regelmäßig, aber wenig zugenommen. Erreicht nicht die Höhe wie auf der Bill, weil zu sehr dem Winde ausgesetzt.

**Epilobium parviflorum Retzius.** 1892 mit folgender Art einzeln an niedrigen Stellen in den Dünen; bis jetzt kaum zugenommen. Auch Kobbeglopp.

**Epilobium palustre L.** 1892 wie voriges. Auch jetzt nur spärlich.

[**Oenothera biennis L.** 1907 ein Exemplar am südlichen Abhang des Kobbeklipp, hat 1909 geblüht, jetzt verschwunden. Die Art ist im Dorfe Juist ziemlich häufig.]

**Oenothera ammophila Focke.** 1908 mehrere nördlich vom Kaap, erst 1910 geblüht. Ferner im nordöstlichen Teile der Kobbedünen 1 Exempl. Auf der Bill häufig.

## 34. Fam. Halorrhagidaceae R. Br.

Myriophyllum alterniflorum DC. 1908 Süderdobbe angepflanzt.

## 35. Fam. **Umbelliferae Bartling.**

**Hydrocotyle vulgaris L.** 1909 spärlich an der Süderdobbe.

**Eryngium maritimum L.** 1896 ein blühendes Exemplar beim Kaap und zwei unfruchtbare. 1900 ½ Dtzd. in den Kaapdünen, 1910 1 Dtzd. in Kaap- und Kobbedünen, auch im Glopp.

**Apium graveolens L.** 1909 in der Steerndelle ein blühendes Expl., 1910 öfters an der Steerndobbe und im Kobbeglopp.

**Oenanthe Lachenalii Gmelin.** 1908 einzelne im Kobbeglopp, auch 1910. Beide letzteren auf der Billaußenweide massenhaft.

## 36. Fam. **Hypopityaceae Klotzsch.**

[**Pirola rotundifolia L.** 1908 ein blühendes Exempl. Südrand Süderdelle. Wieder verschwunden.]

[**Pirola minor L.** 1909 einige spärliche mit voriger. Ebenfalls wieder verschwunden.]

## 37. Fam. Ericaceae Klotzsch.

Calluna vulgaris Salisbury. 1910 angepflanzt Steerndünen.

Erica Tetralix L. 1908 angepflanzt Südrand der Süderdelle.

## 38. Fam. Vacciniaceae DC.

Vaccinium uliginosum L. 1910 angepflanzt Steerndünen.

## 39. Fam. **Primulaceae Vent.**

**Centunculus minimus L.** 1907 ziemlich häufig am Südrande der Tung. Auch jetzt nicht mehr zugenommen.

**Glaux maritima L.** 1892 plötzlich in ziemlicher Anzahl auf beiden Teilen in den etwas schlickigen Niederungen. In fortwährender Zunahme. Mit allmählicher Entsalzung in den Dellen langsam weniger werdend, im Glopp, weil höheren Fluten zugängig, häufig. An schwach überstäubten Stellen nur bis 5 cm hoch, mit vielen Ausläufern, reichblütig, an schlickigen begrasten Stellen, besonders zwischen Juncus, zuweilen bis 40 cm hoch. Spätlinge blühen einzeln noch bis in Oktober.

## 40. Fam. Plumbaginaceae Juss.

**Armeria maritima Willdenow.** 1892 in der Steerndelle ein blühendes Exemplar, auf beiden Teilen Sämlinge, 1895 auch nur vereinzelt, nach und nach zunehmend und jetzt in allen Niederungen häufig. Bis in den Oktober hinein blühend. Ebenso veränderlich wie auf den übrigen Inseln, doch kommen weder die niedrige, dichte behaarte echte A. maritima, noch die hohe A. elongata vor, sondern ausschließlich die durch Focke als A. ambifaria zusammengefaßten Mittelformen.

**Statice Limonium L.** 1893 das erste unfruchtbare Exemplar in der Steerndelle, 1894 dort mehrere Sämlinge mit Spergularia, 1895 einzeln auf beiden Teilen. Allmählich zunehmend, aber auch jetzt nicht häufig.

## 41. Fam. Gentianaceae Juss.

**Erythraea linariifolia Persoon.** 1892 plötzlich auf beiden Teilen ziemlich häufig uud schnell zunehmend in beiden Blütenfärbungen. Jetzt überall sehr häufig, namentlich am Saume der Winterwasserränder und der angrenzenden flachen Dünengebiete.

**Erythraea pulchella Fries.** 1892 wie vorige, jetzt ebenfalls sehr häufig. Auf höherem schlickigem Gebiet und im angrenzenden Rasen. Neben 25 cm großen, reich verzweigten Exemplaren auch zahlreiche einblütige Zwerge von 1—2 cm. Im Oktober auch noch vielfach blühend.

## 42. Fam. Convolvulaceae Ventenat.

**Convolvulus sepium L.** 1908 im hohen inneren Teekrande nordöstlich vom Kaap ziemlich häufig blühend. Wahrscheinlich schon mit der Märzflut 1906 eingewandert. Auch jetzt noch in gleicher Zahl.

## 43. Fam. Borraginaceae Juss.

**Myosotis palustris Roth.** 1908 in der Süderdobbe eingeschleppt, spärlich, auch jetzt noch.

**Mysotis caespitosa Schultz.** 1809 einzeln mit der Flut im Kobbeglopp eingewandert. Nicht zugenommen.

**Myosotis hispida Schlechtendal.** 1909 einzeln auf beiden Gruppen, 1910 etwas häufiger, besonders an den Rändern des Kobbeglopp.

## 44. Fam. Labiatae Juss.

**Mentha aquatica L.** 1909 einzelne Sämlinge am Südrande der Steerndelle, unfruchtbar, 1910 plötzlich ziemlich häufig, auch reichblühend, ferner beim Süd- und Nordkolk, am Saume der Kobbedelle und in den Osttälchen der Kobbedünen.

**Galeopsis Tetrahit L.** 1910 einzeln in den östlichen Kobbedünen; zweifellos durch Kleinvögel dahin verschleppt.

**Brunella vulgaris L.** 1908 einzeln Südgrenze der Steerndelle, 1909 dort geblüht, 1910 auch am Südkolk öfters.

## 45. Fam. Solanaceae Juss.

**Solanum nigrum L.** 1908 am Reisighaufen in den Kobbedünen, jedenfalls durch Vögel eingeschleppt.

Solanum Dulcamara L. 1908 mit Sambucus Steerndünen angepflanzt.

Lycium halimifolium Miller. 1907 am Wärterhäuschen angepflanzt; gedeiht sehr gut.

## 46. Fam. Scrophulariaceae R. Br.

[**Linaria vulgaris L.** 1892 an der Grenze beider Niederungen öfters, 1895 besonders am Rande der Kobbedelle ziemlich häufig. 1898 plötzlich verschwunden.]

Veronica aquatica Bernhardi. 1910 Süderdobbe eingeführt.

**Veronica officinalis L.** 1893 am Rande der Kobbedelle mehrere fruchtende Exemplare, von da an immer nur vereinzelt. Später ebenso Steerndelle und Kobbeglopp.

**Alectorolophus major Reichenbach.** 1891 ein Exemplar Kobbedünen fruchtend, 1892 öfters, hernach wechselnd, bald ziemlich häufig, bald verschwindend, neuerdings regelmäßig und ziemlich häufig am Rande des Kobbeglopp.

**Euphrasia stricta Host.** 1908 plötzlich ziemlich zahlreich am Südrande der Kobbedelle zwischen Festuca, 1910 von dieser verdrängt. Einzelne auf der Tunge.

**Euphrasia odontites L.** 1892 Kobbedelle viele Sämlinge, 1895 nur vereinzelt, dann zunehmend und in allen Niederungen häufig. Sehr kräftig, stark verzweigt und reichblütig.

## 47. Fam. Plantaginaceae Juss.

**Plantago coronopus L.** 1912 plötzlich in beiden Dellen zahlreich. In allen Niederungen jetzt häufig, besonders schön entwickelt im Kobbeglopp.

**Plantago major L.** 1891 ein Exemplar Kobbedelle, dann langsam zunehmend; jetzt häufig Ränder des Kobbeglopp.

**Plantago lanceolata L.** 1892 an der Steerndelle ein blühendes Expl., allmählich mehr; jetzt ziemlich häufig, besonders im östlichen Teile der Kobbedelle und an den Rändern des Glopp. In hoher Festuca bis 80 cm hoch.

**Plantago maritima L.** 1892 in der Kobbedelle plötzlich viele Sämlinge, 1895 auch Steerndelle, jetzt in allen Niederungen massenhaft und sehr kräftig.

## 48. Fam. Rubiaceae Juss.

**Galium Aparine L.** 1909 öfters im Teekrande des Glopps, 1910 dort zunehmend.

**Galium palustre L.** 1908 ein Exempl. an der Süderdobbe, 1909 im feuchten Teile der Kobbedelle öfters.

**Galium verum L.** 1908 zuerst auf der Tunge, 1909 schon weiter verbreitet in den östlichen Steerndünen, 1910 auch bereits Kobbedünen.

**Galium Mollugo L.** 1908 ein großes Polster Lurders Hörn, jetzt in den Steerndünen weiter verbreitet.

## 49. Fam. Caprifoliaceae Juss.

Sambucus nigra L. 1909 Stecklinge von Niemeyer in der Steerndelle angepflanzt.

## 50. Fam. **Campanulaceae Juss.**

**Jasione montana L.** 1908 einige Zwerge am Südrand der Steerndelle, haben geblüht. 1910 ein kräftiges Exemplar am westlichen Spittdeich blühend.

## 51. Fam. **Compositae Adanson.**

**Tussilago Farfara A.** 1892 einzelne Blätter auf den niedrigen östlichen Dünen beider Gruppen. Schnell zunehmend. Jetzt häufig.

**Aster Tripolium L.** 1890 am Fuße des Dodekopp das erste blühende Exemplar. 1892 in den sandig-schliekigen Niederungen öfters, 1898 schon häufig. Ein großes Asternfeld jetzt im östlichen Teile der Steerndünen, das von Juli bis September ein prächtiges blaues Blütenmeer bildet, in schroffem Gegensatz zum Gelb der Umgebung. Die stark verzweigten Stengel zeigen außergewöhnliche Höhe (bis 1,50 m), nehmen aber allmählich infolge der zunehmenden Entsalzung dieses Tales ab. Strahllose Form discoideus Meyer häufig. Während der Herbstwanderung ist dieses Asternfeld ein beliebter Rastplatz für Pieper und andere Vögel. In allen Niederungen häufig, besonders auch Kobbeglopp. Wenn das große Asternfeld gegen Ende September verblüht ist, sieht man den Oktober hindurch noch jüngere Stämme, halbhohe und kriechende, in schöner Blüte.

**Bellis perennis L.** 1904 das erste Stück Kobbedünen, hernach verschwunden. Erst neuerdings wieder auftretend innerhalb der Dünen beider Gruppen und an den Rändern des Kobbeglopp, außerordentlich kräftig und reichblühend.

**Erigeron acer L.** 1892 inmitten der Steerndünen ein unfruchtbares Exemplar, 1895 auf den Dünen beider Gruppen häufig, fruchtend. Jetzt in den östlichen Dünen zahlreich, besonders am Lurders Hörn. Blüht bis Oktober.

[**Erigeron canadensis L.** 1893 in der Kobbedelle eine kleine Gruppe bis 20 cm hoch, auch fruchtend. 1896 verschwunden. Dieser amerikanische Eindringling fehlt auf Juist, kommt aber auf Borkum vor, und 1893 fand ich ihn außerordentlich häufig auf Rottum, suchte aber 1905 vergeblich nach ihm.]

**Bidens tripartitus L.** 1909 ziemlich häufig ins Kobbeglopp eingewandert, außerdem in die östliche Steerndelle. Selten über 20 cm hoch.

**Filago minima Fries.** 1908 einzeln am Liewensteert, jetzt weiter in den östlichen Dünen verbreitet.

[**Gnaphalium uliginosum L.** Von 1892—95 einzeln Kobbedelle, hernach verschwunden.]

**Artemisia maritima L.** 1892 im Teekgebiet beider Teile einzeln, aber nicht fruchtend. Jetzt in den niedrigen Ostdünen, besonders an Einsenkungen, ferner am Kobbeglopp, aber wenig kräftig entwickelt.

**Achillea Millefolium L.** 1909 Südgrenze der Steerndelle wenige Blättchen, 1910 daselbst ebenfalls sehr schwach entwickelt, außerdem ein kräftiges, blühendes Exemplar am westlichen Spittdamm.

**Matricaria Chamomilla L.** 1892 im Teek ein blühendes Exemplar. Hernach bald verschwindend, bald wieder auftretend. Jetzt einzeln am Rande des Kobbeglopp, und eine größere Gruppe am Ostfuße des Dodekopp.

[**Chrysanthemum Leucanthemum L.** 1891 einmal im Teek, dann wieder verschwunden.]

**Chrysanthemum inodorum L.** 1891 ein blühendes Exempl. im Teek, 1892 verbreitet im Teekgebiet; jetzt sehr häufig und außerordentlich kräftig und reichblühend an den Böschungen des Kobbeglobb. Ueberwinterte Stämme blühen schon im März, und die letzten Blüten verschwinden mit Eintritt der Novemberfröste.

**Senecio Jacobaea L.** 1895 ein Stück Kobbedünen. Später wiederholt verschwunden und wieder aufgetaucht. 1908 einzelne Blattrosetten Südrand Steerndelle, 1910 ein kräftiges, blühendes Ex. auf dem westlichen Spittdamm (var. discoideus Koch).

**Senecio vulgaris L.** 1890 auf beiden Gruppen einzelne Exemplare, 1892 schon sehr zahlreich, alle inneren Dünen überziehend, und jetzt überall massenhaft.

**Cirsium arvense Scopoli.** 1892 in beiden Dünengruppen einzeln, 1895 schon häufiger; nur zum Teil blühend. Jetzt auch nur zerstreut.

**Cirsium lanceolatum Scopoli.** 1892 Kobbedünen 1 Exemplar, 1895 häufiger. Jetzt zerstreut, auch am Glopp. Nur einzelne blühen.

**Centaurea Cyanus L.** 1907 im Teekgebiet. Bald fehlend, bald wieder da.

**Thrincia hirta Roth.** 1891 einzeln in beiden Gruppen, 1892 schon zahlreich, und jetzt fast die ganzen inneren Dünen überziehend. Reinke erwähnt sie nicht, und doch ist sie Charakterpflanze der inneren Steern- und Kobbedünen. In ersteren breitet sie sich rasenartig über die niedrigen Dünenköpfe und Mulden aus und

bildet vom Juli bis zum Eintritt des Frostes ein gelbes Blütenmeer. Auf keiner Insel tritt sie in ähnlicher Häufigkeit und Reichblütigkeit auf.

**Leontodon autumnalis L.** 1892 Steerndelle ein Exemplar, 1895 schon öfters. Jetzt in den inneren Dünen ziemlich häufig.

[**Leontodon hispidus L.** 1900 von Buchenau erwähnt.]

[**Hypochoeris radicata L.** 1900 von Buchenau genannt.]

**Taraxacum vulgare Schrank.** 1891 in beiden Dünengruppen öfters, hat gefruchtet, 1892 schon zahlreich, 1895 sehr häufig, jetzt namentlich die alten, östlichen Triticumdünen dicht überziehend in außerordentlicher Ueppigkeit. April und Mai besonders die östlichen Kobbedünen ein goldgelbes Feld, hernach einzeln blühend bis Spätherbst.

**Sonchus oleraceus L.** 1891 Kobbedünen einzeln, 1892 öfters; jetzt besonders im Teekgebiet, aber nicht häufig.

[**Sonchus Asper Allioni.** 1897 ein Exempl. in den östl. Kobbedünen.]

**Sonchus arvensis L.** 1890 im Herbst auf beiden Gruppen viele Sämlinge, 1892 schon häufig und beständig zunehmend. Hat hauptsächlich die inneren Dünenränder und die östlichen Dünen dicht besetzt. Die im Vorsommer blühenden sterben durchweg im September ab, aber andere blühen noch bis in Oktober.

**Hieracium Pilosella L.** 1892 Steerndelle ein blühendes Exemplar, 1795 öfters, jetzt auch nicht häufig. Beide Gruppen, hauptsächlich Liewensteert. Blüht hier und da noch bis Oktober.

**Hieracium umbellatum L.** 1892 Kaapdünen ein blühendes Exempl., bald zunehmend; jetzt sehr häufig auf beiden Gruppen. Wegen Ueberwucherung durch Festuca allmählich an Ueppigkeit abnehmend.

## B. Filices.

**Polypodium vulgare L.** 1908 mehrere winzige, nicht fruchtende Pflanzen am Abhang nördlich vom Kaap. 1910 bis auf ein Exemplar wieder verschwunden. Die noch jungen Dünen scheinen dem Farn nicht zu behagen, bewohnt er doch auf den übrigen Inseln auch nur die älteren, bewachsenen Binnendünen.

**Ophioglossum vulgatum L.** 1908 2—4 cm hohe Exemplare fruchtend am Südrande der Steerndelle; jetzt einige mehr, aber verkümmert. Auf Juist stellenweise massenhaft, sogar auf der höheren Billaußenweide; dichtrasig im westlichen Billpolder und bis über 30 cm hoch unter Hypophaes bei den Fischteichen.

## C. Musci frondosi.

Bereits 1891 wanderten zwei Moose ein, Ceratodon purpureus Bridel und Bryum inclinatum Bryol. eur. (Nach Dr. Fockes Bestimmung.) Das allgemein verbreitete Ceratodon trat zunächst in winzigen Räschen an den inneren Dünenabhängen auf, überzog aber

schon zwei Jahre später rasenartig die ganze Umgebung, wurde bald durch Sandstürme überschüttet, um nach längeren Niederschlägen seine Auferstehung zu feiern. Der etagenartige Aufbau erklärt sich aus diesen wiederholten Einsandungen. Im April und Mai sind namentlich die pulvertrockenen ehemaligen Triticum-Dünen im Osten prächtig von kupfer- bis olivenbraunen Samtpolstern des zierlichen Dachmooses bedeckt, das nicht nur gegen Ueberstäubungen, sondern auch gegen lange Trockenperioden gefeit ist. An etwas niedrigeren Stellen behauptet Bryum inclinatum das Feld. Mehrere neu aufgefundene Arten harren noch der Bestimmung. Lebermoose fehlen gänzlich. Herr Dr. Fr. Müller-Oberstein hat die Arten geprüft.

1. **Dicranum scoparium Hedwig**. Seit 1909. Sehr spärlich im Südwesten der Süderdelle.
2. **Tortula ruralis Ehrhart.**
3. **Ceratodon purpureus Bridel.** Seit 1891. Auf allen inneren Dünen massenhaft.
4. **Funaria hygrometrica Sibthorp.** Seit 1907. Hat sich sehr schnell verbreitet, besonders in den östlichen Kobbedünen.
5. **Bryum inclinatum Bryol. eur.** Seit 1891. Wie Ceratodon.
6. **Bryum pendulum Schimper.**
7. **Brachythecium rutabulum Bryol. eur.** 1908. Zwei markgroße Räschen in den östlichen Kobbedünen.
8. **Brachythecium velutinum Bryol. eur.**

## D. Lichenes.

Die ersten Flechten traten 1890 am Kaap und an alten Schiffstrümmern auf; es waren Physcia parietina und P. stellaris. Bislang sind nur 8 Arten vorhanden; die auf allen Inseln in großer Häufigkeit vorkommen; auffallend ist das Fehlen von Erdflechten, die doch auf der gegenüberliegenden Bill so zahlreich sind. Die gesammelten Arten sind durch Sandstede-Zwischenahn bestimmt.

1. **Physcia parietina (L.) DC.**
2. **„ stellaris (L.) Fr.**
3. **„ tenella (Scop.) Nyl.**
4. **Lecanora angulosa Ach.**
5. **„ Hageni Ach.**
6. **„ varia Ach.**
7. **„ symmictera Ach.**
8. **Lecidea myriocarpa (DC.).**

(1.–8.:) Häufig am Kaap und auf altem Strandholz.

## E. Fungi.

Auch an Pilzen ist die Insel noch sehr arm, obgleich diese auf der benachbarten Bill in vielen Arten vertreten sind. Auffallend

ist besonders das seltene Auftreten von Brand- und Rostpilzen. Im November 1900 gesammelte Arten sandte ich an Dr. Lemmermann-Bremen, und sind diese in dessen „Pilzflora der Ostfriesischen Inseln“ mit aufgeführt.[1])

1. **Claviceps purpurea (Fr.) Tul.** Von jeher massenhaft auf Triticum junceum, viel seltener auf Elymus arenarius und Psamma arenaria.
2. **Ustilago major Schroet.** Auf Silene Otites, seit 1908. In manchen Jahren massenhaft.
3. **Ustilago Caricis (Pers.) Fuck** = U. urceolorum Tulasne. Auf Carex arenaria sehr häufig. Seit 1895.
4. **Ustilago hypodites (Schlecht.) Fr.** = Uredo h. Rabenhorst. Auf Elymus arenarius sehr häufig.
5. **Coleosporium Tussilaginis (Pers.).** Oefters auf Tussilago farfara.
6. **Coleosporium Senecionis (Pers.) Fr.** Auf Senecio vulgaris, sehr häufig. Nur Uredo- und Teleutosporen gefunden.
7. **Coleosporium Euphrasiae (Schum.) Winter.** Auf Euphrasia odontites ziemlich häufig.
8. **Melampsora Orchidi-Repentis (Plowr.) Kleb.** Auf Salix repens häufig.
9. **Lenzites sepiaria Fr.** An Holz, November 1900.
10. **Marasmius oreades Fr.** Seit 1890. Sehr häufig, auch in reinem Flugsande der Stranddünen.
11. **Pleurotus salignus Schrad.** November 1900. Einzelne im Grase.
12. **Omphalia pyxidata Bull.** Wie vorige. November 1900.
13. **Mycena pura Fr.** Einzeln 1910.
14. **Tricholoma melaleucum Pers.** Einzeln. November 1900.
15. **Ithyphallus impudicus (L.) Fr.** = Phallus i. L. var. carneus Lemmermann. Seit 1896. Sehr häufig in allen, namentlich wenig bewachsenen Dünen. Die neue Varietät unterscheidet sich nach Lemmermann von der typischen Form durch die geringere Größe, die Farbe der äußeren Peridie und die Größe der Sporen.
16. **Lycoperdon gemnatum Batsch.** 1910 ein Stück in der Kobbedelle.
17. **Bovista plumbea Pers.** Seit 1890 am Kaap, selten.
18. **Cyathus Olla (Batsch) Pers.** November 1910. Zahlreich im Sande.

## F. Algae.

Die Algen haben meinerseits bislang keine Beachtung gefunden, obwohl der feuchte Sand, besonders aber die Süßwassertümpel von

---

[1]) E. Lemmermann: 2. Beitrag zur Pilzflora der Ostfriesischen Inseln. Abh. Nat. Ver. Brem. Bd. XVII, 1. Heft (1901), S. 169--184.

vielen Arten bewohnt sind. Hoffentlich wird Herr Dr. Lemmermann sich ihrer demnächst annehmen.

---

Am Schlusse meiner Arbeit sei es mir gestattet, Herrn Dr. W. O. Focke für die mancherlei Anregungen und Ratschläge meinen herzlichen Dank auszusprechen. Die angefügte Karte verdanke ich meinem Freunde W. Niemeyer, mit welchem ich seit Begründung der Freistätte alljährlich längere Zeit Freude und Leid auf dem Memmert teile. Von ihm stammen auch die Photos, die eine Auswahl aus mehreren hundert typischen Aufnahmen darstellen.

# Schlupfwespen aus Spinnennestern.

Von

K. Pfankuch, Bremen.

---

Angeregt durch die Schriften Brischke's (Ueber die Gattung **Pezomachus Grav.**, Danzig 1878, u. a) sammelte ich in den Jahren 1905—1908 eine größere Anzahl Spinnennester in der hiesigen Umgegend und zwar vorzugsweise bei Immer und Bürstel (Bahnstrecke Delmenhorst—Wildeshausen). Diese Nester stammten von der Spinnenart *Agroeca brunnea Blackw.*, der braunen Land- oder Feldspinne, her. Man findet sie nicht selten neben sandigen Waldwegen an Heidekraut, an Binsen, Carex-Arten und Grashalmen; Brischke hat sie sogar an Haselsträuchern, Espen- und Kieferstämmen entdeckt. Ich sah die Spinnennester hauptsächlich an Heidekraut (Calluna) sitzen, das, ziemlich hoch gewachsen, am Rande eines Kieferngehölzes ganz in der Nähe des Bahnhofes Immer sich befand. Zwischen dem Heidekraut und dem nahen Fahrwege erstreckte sich ein schmaler, nicht tiefer Heidegraben.

Die Nester von Agroeca haben ein zweifaches Aussehen, einmal sind sie schneeweiß, ein andermal erdfarbig. Die schneeweiße Form zeigt uns die einfache Hülle, wie sie dünnwandig die Eier der Spinne umschließt. Sie gleicht in Gestalt und Größe unserer Bick- oder Heidelbeere, ist also glockenförmig. Mittelst eines langen, aus weißem Gespinste bestehenden Stieles ist sie an dem Heidekraute befestigt. Bei der zweiten, der erdfarbigen Form ist die schneeweiße Hülle ringsum (auch der Stiel!) von einer 1—2 mm dicken, aus versponnenen Sandkörnchen oder Erdstäubchen bestehenden, filzartigen Schicht umgeben, und erscheint das Nest dann kugelförmig. Das Aeußere ist heller oder dunkler grau oder lehmgelb, je nach dem Boden, von welchem das Material entnommen wurde. Brischke erzählt: „Obgleich ich diese Nester recht häufig (weit über hundert) fand, so gelang es mir doch niemals, die Spinnen beim Verfertigen derselben zu beobachten. Viele Zeit müssen sie dazu nicht gebrauchen, denn wenn ich an einem Orte die Nester eingesammelt hatte und nach wenigen Tagen wieder dorthin kam, fand ich oft wieder neue Nester. Wahrscheinlich arbeitet die Spinne des Nachts daran. Aber wie schafft sie eine solche Menge von Sandkörnchen oder Staub zur Umhüllung der Glocke, die 1—2 Fuß über dem Boden hängt, an den Pflanzen hinauf?“ Auch mir ist es bislang nie möglich gewesen, die Spinne bei der Arbeit zu beobachten. Es ist daher wohl als sicher anzunehmen, daß sie die

Hüllen im Dunkeln herstellt und zwar recht schnell, denn ich habe niemals auch nur halbfertige Umhüllungen gesehen. Daß die erste, die schneeweiße Form nicht weiterhin mit der erdfarbigen Schicht umgeben worden ist, dürfte wohl seinen Grund darin haben, wie auch Brischke meint, daß die Besitzerin bei der Herstellung dieser Schutzvorrichtung auf irgend eine Weise gestört oder umgekommen sein muß.

Wie sieht nun das Spinnennest im Innern aus? Der bekannte Spinnenforscher Prof. Menge sagt darüber: „Das Glöckchen ist in zwei Abteilungen geteilt; in der oberen des herabhängenden Nestes befinden sich die Eier, 12—15 an der Zahl. Sie sind mit einer sehr dichten und festen Hülle umgeben. In der unteren Abteilung halten sich die Jungen, wenn sie aus den Eiern kommen, eine Zeitlang auf, bohren sich an dem Nestchen ein Loch nach außen und schlüpfen am Abend oft wieder hinein. Das Nestchen ist anfangs mit seinem Glöckchen aufwärts gerichtet, später aber hängt das Glöckchen, vielleicht weil der Stiel durch Regen erweicht wurde, herab.“ Weiter schreibt er: „Es ist mir in diesem Sommer (1872) gelungen, die Jungen zum Teil bis jetzt (Ende September) zu erhalten. Die Tiere haben sich bis soweit dreimal gehäutet und oben am umgebogenen Rande eines Zylinderglases sack- oder röhrenförmige dünne Gewebe mit zwei Ausgängen angelegt, in denen sie Tag und Nacht an dem einen Ausgange auf Beute lauernd zubringen. Mücken, die ich an ihre Gewebe setze, fliehen sie, und wenn sie nicht zuweilen die Wohnung verließen und tote Mücken, die ich in das Glas geworfen habe, verzehrten, würden sie längst alle umgekommen sein. Unten in das Glas habe ich feines Moos gebracht und halte dasselbe etwas feucht, da mir bei früheren Ernährungsversuchen die Tiere aus Mangel an Feuchtigkeit hinstarben.“

Wie eingangs erwähnt, sammelte ich eine größere Anzahl Spinnennester und zwar einen Teil im Sommer, den anderen im Frühjahre. Den ersteren bewahrte ich den Winter über im Hause in einem kühlen Raume auf. Alle Insassen krochen in den Monaten Mai-Juli aus. Sie hinterließen in der Hülle eine kleine, runde Oeffnung. Nicht selten fand man auch draußen im Freien solche mit Oeffnungen versehene, von ihren Bewohnern verlassene Nester, die ich, weil für die Zucht nicht mehr verwendbar, sitzen ließ. Wer hat nun dieses Schlupfloch hergestellt? In erster Linie waren es die Nachkommen der braunen Landspinne, kleine niedliche Spinnlein von höchstens 1 mm Länge, die daraus hervorkrochen, dann aber Schlupfwespen, die bei den Spinneneiern schmarotzt hatten. Aus jedem Neste kroch nur eine Schlupfwespe hervor, da nicht Platz für weitere darinnen war. Reißt man mit einer Nadel vorsichtig die Hüllen des Nestes auf, so entdeckt man auch bald den Schlupfwespenkokon. Derselbe ähnelt in Größe und Form einem Fliegenkokon, zeigt aber eine runzelige Oberfläche.

Wie kommt nun diese Wespe in das Spinnennest hinein? Nun, wir wissen, daß die Schlupfwespen Schmarotzer sind und daß die Weibchen derselben ihre Eier in den Körper von Insektenlarven

schaffen, damit sie sich darin ausbilden. Ohne Zweifel haben gewisse Schlupfwespenarten auch die Spinnennester geprüft und sie als geeigneten Ort für die Entwicklung ihrer Brut gefunden. Mit seinem am Hinterleibsende befindlichen Bohrer hat dann das Weibchen kräftig durch die Umhüllung hindurch ins Innere gestochen, und durch die entstandene kleine Oeffnung ein Ei zwischen den Bohrerklappen entlang unter die Spinneneier geschoben. Nachher hat es sich nicht weiter um dasselbe gekümmert. Aus dem Schlupfwespenei ist nun die Larve gekrochen, hat sich an der reichlich vorhandenen Speise gütlich getan und ein Spinnenei nach dem andern verzehrt. Als der Vorrat zu Ende war, war der Schmarotzer erwachsen und konnte im Innern zur Verpuppung schreiten, um dann nach kurzer Ruhezeit als voll entwickelte Schlupfwespe die dunkle Stätte zu verlassen.

Es gelang mir nun, aus den Spinnennestern 5 Schlupfwespenarten zu erhalten. Von diesen gehörten 2 der Gattung Pezomachus, 2 der Gattung Hemiteles und 1 der Gattung Leptocryptus an. Die Länge der Tiere betrug im Durchschnitt 5 mm.

Die Ichneumonidengattung Pezomachus Grav., zu den Cryptinae gehörend, ist dadurch merkwürdig, daß sämtliche Weibchen ungeflügelt sind. Die Männchen sind teils mit Flügeln ausgerüstet, teils auch ungeflügelt wie ihre Weibchen. Da die ungeflügelten Tiere die Größe und Farbe unserer bekannten kleinen Ameisen haben, so kann man sie sehr leicht damit verwechseln und gehört ein scharfes Auge dazu, um sie als Schlupfwespen zu erkennen. Die nun am häufigsten von mir erzogene Art aus dieser Gattung ist *Pezomachus zonatus Först.* Ich habe sie in beiden Geschlechtern erhalten. Der Name „zonatus“ ist gewählt, weil die Weibchen auf der Oberseite des 2., 3. und 4. Hinterleibsringes je eine schwarze Querbinde aufweisen. Dieses kleine, hübsche Tier wird bis 6 mm lang, der Bohrer am Ende des Hinterteiles mißt extra 0,75 mm. Außer den 3 Binden sind noch der dicke Kopf und die Fühlerenden schwarz, sonst ist das ganze Tierchen gelbrot bis rot. Eine Verwechslung mit einer Ameise ist daher sehr leicht möglich.

Das Männchen dieser Art ist geflügelt. Da Thomson in seiner Opusc. entomologica und Professor Schmiedeknecht in seiner Opusc. ichneumonologica dasselbe etwas recht kurz beschreiben, so möchte ich im folgenden eine etwas ausführlichere Darstellung geben.

*Pezomachus zonatus Först.* ♂. Geflügelt. Kopf: breit quer, mit großen hervortretenden Augen, hinter denselben rundlich verschmälert. Gesicht matt, Kopfschild abgesondert, klein, glänzend und vorn gerundet. Fühler lang, nur wenig kürzer als der ganze Körper, fadenförmig und dünn. Vorderleib: Mittelrücken schwach glänzend, Mittelbrustseiten fein lederartig mit etwas Glanz, Mittelsegment mit sechseckiger Areola und deutlicher Costula; die area petiolaris hoch hinaufreichend und fein quergerunzelt. Beine im Verhältnis etwas verlängert. Flügel mit großem Stigma, der äußere Radiusabschnitt gerade; Nervellus antefurkel. Hinterleib: behaart,

schmal und zylindrisch; Petiolus lang und schmal mit stark hervortretenden Knötchen; Postpetiolus mit parallelen Seiten und nicht viel breiter als der Petiolus. Das 2. Segment matt und dicht körnelig-nadelrissig; das 3. Segment größtenteils ebenso, an der Spitze nebst Segment 4—7 glänzend. Färbung: schwarz. Palpen scherbengelb, die beiden Basalglieder der Fühler rot. Flügel nicht verdunkelt; Stigma braun mit heller Basis, auch an der Spitze ein wenig weiß; Flügelwurzel gelb, die Flügelschuppen rötlich. Beim Hinterleib sind die Spitze des 1. Segments und das 2. und 3. Segment ringsum rötlich scheinend. Beine hellrot, Hüften schwarz, die vorderen Hüften nach vorn hin rötlich; die Spitze der Hinterschienen ist geschwärzt, die Spitzen der Hintertarsenglieder sind braun.

Eine ziemlich ausführliche Beschreibung des Männchens gibt auch Morley in seinem mehrbändigen, schönen Werke über die British Ichneumons, Band II (Cryptinae), S. 188. Da ich nur sehr wenige Männchen im Vergleich zu den Weibchen ausgeschlüpft erhalten habe, so muß ich annehmen, daß dieselben seltener sind.

Noch eine zweite, kleinere Pezomachus-Art erzog ich aus den Spinnennestern, aber nur in einem weiblichen Exemplare: *Pezomachus petulans Först.*, ein Schmarotzer von nur 3 mm Größe. Der Vorderleib des Tierchens, das einer kleinen, schwarzen Ameise täuschend ähnlich sieht, ist rot, an den Seiten über den Hüften jedoch deutlich gebräunt; die fadenförmigen Fühler sind braunschwarz, nach der Basis hin rötlich gefärbt; das Mittelsegment zeigt eine deutliche Querleiste, der Bohrer ist gleich der Länge des 1. Segments. Der Hinterleib ist dicht behaart, etwas glänzend. Das 1. Segment zeigt keine Knötchen und ist rot gefärbt; das 2. Segment ist vorn und hinten deutlich rot gerandet, in der Mitte querüber breit schwarz; die Segmente 3—7 sind schwarz. Die Beine sind hellgelbrot, die Spitze der Hinterschenkel, die Hinterschienen hinter der Basis und am Ende und das letzte Hintertarsenglied gebräunt. Auch die Vorder- und Mittelschenkel sind mehr oder weniger gebräunt.

Daß diese Art auch bei Agroeca schmarotzt, war mir neu; bei Brischke fand ich keine Notiz darüber.

Als weitere Schmarotzer erhielt ich dann 2 Arten aus der Gattung Hemiteles, welche Gattung gleichfalls zu den Cryptinae gehört. Es war zunächst die Art *Hem. longicauda Thomson*, in beiden Geschlechtern. In seinem Catalogus Hymenopterorum (Abt. Ichneumonidae) führt Dalla Torre eine von ihm benannte Hemiteles fasciitinctus auf. Diese letzte Art ist ohne Zweifel, wie auch Schmiedeknecht in seiner Opusc. ichn. erklärt, identisch mit H. longicauda Thoms. Thomson hat nur kleinere Exemplare vor sich gehabt. Der Name longicauda hat daher die Priorität und ziehe ich deshalb fasciitinctus zu dieser Art. Das gleiche tut auch Morley in seiner vorhin erwähnten Schrift über die Britischen Ichneumoniden (Bd. II, S. 131).

Bei der Beschreibung des Männchens von Hem. longicauda sagt Thomson: ocellis magnis, facie superne fortites angustata. Hier

muß Thomson sich versehen haben; gewiß sind die Ocellen groß, aber das Gesicht ist keinesfalls nach oben hin verschmälert. Keines meiner Männchen zeigt eine Verengung nach oben hin, vielmehr verlaufen die Gesichtsseiten völlig parallel. Die Angaben bei H. fasciitinctus über das Männchen sind dagegen richtig. Die Felderung des Mittelsegments ist undeutlicher als beim Weibchen, die Flügelschuppen sind nicht rotgelb (wie Schmiedeknecht schreibt), sondern schwärzlich, und endlich sind die Hinterschenkel und -schienen nur an der äußersten Spitze dunkel; die Hintertarsen sind gelbrot mit braunen Gliederspitzen.

Diese hübsche und kräftige Hemiteles-Art führt ihren Namen wegen des langen Bohrers, der von Hinterleibslänge ist.

Die andere Hemiteles-Art, die ich allerdings nur in einem weiblichen Exemplare bislang erhalten habe, ist *H. cingulator Grav.* Auch für dieses Tier war mir der Wirt neu. Was Schmiedeknecht in seinem verdienstvollen Werke (Opusc. ichneum.) über diese Art mitteilt, entspricht ganz dem Weibchen und erübrigt sich daher eine Beschreibung hier. Ueber die Länge des Bohrers sagt Morley: terebra very short. Das ist keinesfalls richtig. Bei diesem meinem Exemplare und den anderen Objekten, die ich besitze, ist die Bohrerlänge so, wie Schmiedeknecht angibt, nämlich: nicht ganz so lang wie der halbe Hinterleib. Gemessen beträgt sie 1 mm.

Als letzter Schmarotzer entschlüpfte eine wiederum zu den Cryptinae gehörende Art: *Leptocyptus geniculosus Thomson.* Der Autor beschreibt nur das Weibchen; ich hatte das Glück, neben mehreren Weibchen auch zwei Männchen zu erhalten. Ueber dieses sei das Folgende erwähnt:

*Leptocryptus geniculosus Thoms.* ♂. Wie das Weibchen, aber die Färbung fast durchgehends heller. Der ganze Fühlerschaft und die Unterseite der Geißel sind scherbengelb; die Vorderbeine und die Hinterhüften und -schenkelringe sind weiß bis gelblichweiß, bisweilen rötlich angehaucht. Die Farbe der Hinterschenkel und -schienen ist gelbrot; die Hinterkniee, die Spitze der Hinterschienen und die Hintertarsen sind schwarz wie beim Weibchen. Die Färbung des Hinterleibes ist kaum heller als die des Weibchens.

Es war mir lieb, daß ich durch Zucht den Wirt auch dieser Ichneumonidenart feststellen konnte. Brischke führt in seinen „Kurzen Mitteilungen“ (Danzig 1877—78) noch zwei Pezomachus-Arten auf, die in Spinnennestern schmarotzen, nämlich Pez. cursitans und Pez. fasciatus Grav. Er erwähnt indes nicht den Namen der Spinnenart, aus denen er sie erzogen. Wahrscheinlich ist es eine andere, als die von mir genannte (Agroeca).

# Hydracarinen aus Südostfrankreich.

Von

Karl Viets, Bremen.

(Mit 2 Figuren.)

---

In einer Acarinen-Kollektion des Berliner Zoologischen Museums, die 1908 von Herrn Prof. Dr. L. Keilhack in Gewässern der Dauphiné gesammelt und mir zur Durchsicht anvertraut wurde, fanden sich mehrere Hydracarinen-Spezies.

In adultem Zustande lagen vor:

1. Hygrobates longipalpis (Herm.),
2. Piona carnea C. L. Koch,
3. Feltria kulczyński Schechtel,
4. Arrhenurus caudatus (Degeer),
5. Arrhenurus bifidicodulus Piersig,

dazu noch einige Nymphen und Larven.

Einer freundlichen Mitteilung des Herrn Prof. Keilhack zufolge sind alle Hydracarinen immer am Ufer gefischt, nie pelagisch. Die sehr genau angegebenen Fundortangaben finden sich später bei den einzelnen Arten aufgeführt.

### *Hygrobates longipalpis* (*Herm.*)

Es fand sich ein Männchen, das geringfügige Abweichungen in der Gestalt der zwei letzten Epimerenpaare aufweist.

Fundort: (♂ u. Ny.). Lac Pierre Châtel, großer See in 930 m Höhe über dem Meere auf der Hochebene von Laffrey gelegen; entwässert nach Süden zum Drac. 19. 8. 1908.

### *Piona carnea C. L. Koch.*

Fundort: (♂ u. Ny.). Jarrie, Tümpel beim Dorf gleichen Namens nahe bei Grenoble in etwa 400 m Höhe, mit sehr reicher Fauna und Flora. (3. 8. 1908.)

### *Feltria kulczyńskii Schechtel.*

E. Schechtel. Beitrag zur Kenntnis der Hydrachnidengattung Feltria. — Bulletin de l'Académie des Sciences de Cracovie. Classe des Sci. mathém. et natur. Sér. B. Sci. Nat. 1910. S. 634—635, Taf. 24, Fig. 3a—c.

Das vorliegende französische Exemplar (♀) zeigt der Type[1]) gegenüber geringe Abweichungen bezüglich der Länge der Rückenplatte; die Gestalt derselben, sowie die Anordnung und Gestalt der sie umlagernden kleinen Chitinplättchen ist dieselbe wie bei der galizischen Form. Abweichungen in der Palpe des französischen Individuums (Länge einzelner Glieder und Dicke) mögen ihre Erklärung zum Teil finden in der wegen Konservierung in Alkohol nötig gewordenen Behandlung des Tieres mit Kalilauge und der daraus resultierenden Verlagerung und Formveränderung einzelner Glieder. Fast garkeine Abweichungen zeigt das vorliegende Exemplar auf der Ventralseite, also hinsichtlich des Baues der Epimeren und des äußeren Genitalorgans.

Die Nymphe ist etwa 300 μ lang und 240 μ breit. Die Körperhaut ist deutlich liniiert. Rückenplatten konnten nicht erkannt werden. Die Napfplatten sind länglich rund und je mit etwa 20 Näpfen besetzt. Die Näpfe sind ziemlich groß.

Fundort: (♀ u. Ny.). Lac Noir, Hochgebirgssee in etwa 2000 m Höhe im Taillefer, einem Gebirge nö. von Laffrey, sö. von Grenoble. Fauna des Sees sehr reich. 5. 8. 1908. Lac de Cos, großer, tiefer Hochgebirgssee (etwa 2180 m) in den Sept Laux, nö. von Grenoble, mit Abfluß durch den Bréda zur Isère. 22. 8. 1808.

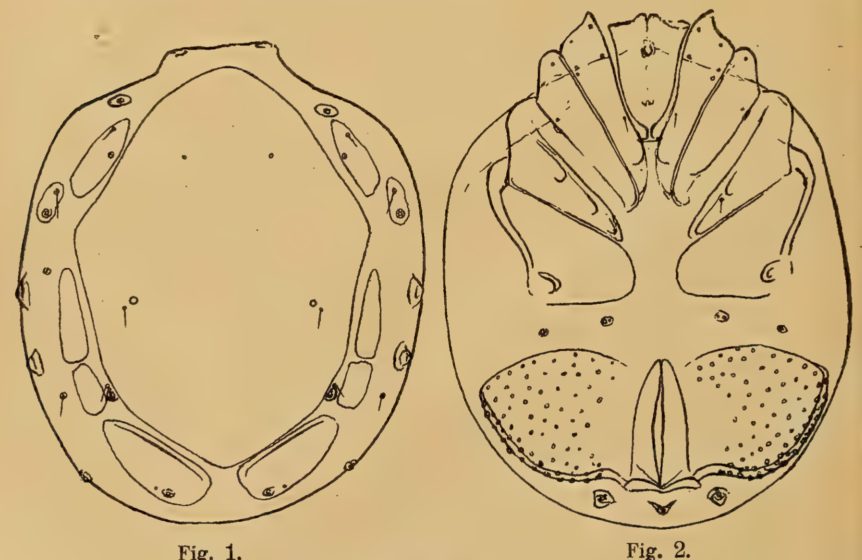


Fig. 1. Fig. 2.

*Feltria kulczyńskii Schechtel.*

Fig. 1. Dorsalseite, ♀, × 158.

Fig. 2. Ventralseite, ♀, × 158.

---

[1]) Herrn Dr. E. Schechtel bin ich für die liebenswürdige Nachprüfung meiner Bestimmung dieser Feltria zu besonderem Danke verpflichtet. Auf Grund der genanntem Herrn, als dem Autor der Art, übersandten Zeichnungen und Angaben glaubt auch er, die Dauphiné-Form mit der Tatra-Form identifizieren zu können.

*Arrhenurus caudatus (Degeer).*

Fundort: (♂) Tavernolle, ein Tümpel mit sehr reicher Fauna und Flora bei einem Dorfe gleichen Namens nahe bei Grenoble (etwa 400 m hoch). 3. 8. 1908.

*Arrhenurus bifidicodulus Piersig.*

Fundort: (♂) wie bei A. caudatus (Deg.).

*Unionicola crassipes (O. F. Müll.).*

Fundort: (Ny.). Jarrie, ein Tümpel mit sehr reicher Tier- und Pflanzenwelt bei einem Dorfe gleichen Namens in der Nähe von Grenoble (etwa 400 m hoch). 3. 8. 1908.

*Lebertia (Pilolebertia) sp.*

Fundort: (Ny.). Lac de la Motte, ein großer, tiefer Hochgebirgssee in den Sept Laux (etwa 2180 m ü. M.), im NO. von Grenoble. 22. 8. 1908.

*Arrhenurus sp.*

Fundort: (1 Ny.). Lac Poursollet, 1675 m hoch, im obersten Teil der Waldregion im Taillefer, einem Gebirge im NO. von Laffrey. Der See, mit reicher Fauna und Flora, ist kein Hochgebirgssee. 5. 8. 1908.

*Hydrochoreutes ?.*

Fundort: (1 Larve). Jarrie bei Grenoble. 3. 8. 1908.

*Mideopsis ?.*

Fundort: (1 Larve). Lac de Petit Chat, ein großer See in 930 m Höhe über dem Meere auf der Hochebene von Laffrey gelegen; entwässert nach Norden zur Romanche. Fauna des Sees und Flora reich. 19. 8. 1908.

1 Larve:

Fundort: Lac Noir im Taillefer. 5. 8. 1908.

An unentwickelten Formen wurden festgestellt:

| | |
|---|---|
| Hygrobates longipalpis (Herm.) | Ny. |
| Piona carnea Koch | Ny. |
| Feltria kulczyński Schechtel | Ny. |
| Unionicola crassipes (O. F. Müll.) | Ny. |
| Arrhenurus sp. | Ny. |
| Lebertia (Pilolebertia) sp. | Ny. |
| Hydrochoreutes ? | La. |
| Mideopsis ? | La. |
| Sp. | La. |

Eine Zusammenstellung der aufgefundenen Formen nach den Fundstellen ergibt folgendes Bild:

*Jarrie bei Grenoble*: Piona carnea; Unionicola crassipes; Hydrochoreutes? (La.)

*Tavernolle bei Grenoble*: Arrhenurus caudatus; Arrhenurus bifidicodulus.
*Lac Pierre Châtel (Laffrey):* Hygrobates longipalpis.
*Lac de Petit Chat (Laffrey):* Mideopsis ? (La.).
*Lac de Cos (Sept Laux):* Feltria kulczyński.
*Lac de la Motte (Sept Laux):* Lebertia (Pilolebertia) (Ny.).
*Lac Noir (Taillefer):* Feltria kulczyńskii; Hydracarinen-Larve.
*Lac Poursollet (Taillefer):* Arrhenurus (Ny.).

# Die Cladonien des nordwestdeutschen Tieflandes und der deutschen Nordseeinseln. II.

Von

Heinr. Sandstede.

(Hierzu Taf. I—III.)

---

Die Ergebnisse der neueren Untersuchungen über die Stoffwechselprodukte der Cladonien sind dazu angetan, die bisherigen Anschauungen über die Begrenzung mancher Arten zu klären und zu ändern. Obenan stehen die bahnbrechenden Studien von Prof. Dr. W. Zopf, der nahezu alle deutschen Cladonienarten und viele Formen auf ihren Gehalt an Flechtensäuren untersuchte.

Nach derselben Richtung hin hat auch Dr. O. Hesse in Feuerbach einige Cladonien bearbeitet. (S. Literaturverzeichnis.)

Mir war es vergönnt, diesen beiden Forschern Material für ihre Zwecke liefern zu dürfen, es mußte unter allen Umständen sicher bestimmt sein und durchaus frei von fremden Beimischungen; am besten von einer Stelle, wenn möglich von einem Rasen! Gerade bei den Cladonien bedarf es der peinlichsten Sorgfalt beim Einsammeln, daß nichts Fremdes dazu komme. So manche Untersuchung über die Flechtenstoffe hat ein unrichtiges Ergebnis gezeitigt, mußte unbedingt zu Trugschlüssen führen, weil das untersuchte Material nicht einwandsfrei gesammelt, gesichtet und bestimmt war, was man bei der Beurteilung gewisser Untersuchungen zu berücksichtigen hat.

Die Reagentien, die für den Augenschein den Nachweis liefern, daß diese oder jene Flechtensäure vorhanden ist, beschränken sich leider noch auf eine geringe Anzahl.

Für die Cladonien kommen nur die schon seit längerer Zeit zur Anwendung gelangten Mittel Aetzkalilauge (oder statt derer Natronlauge, Barytwasser oder Kalkwasser) und Chlorkalklösung in Betracht.

Prof. Dr. Zopf teilte mir nach dem Erscheinen seines Hauptwerkes über die Flechtenstoffe und seiner chemischen Monographie der Cladoniaceen (s. Literaturverzeichnis) einige Ergebnisse seiner Forschungen brieflich mit, die ich in folgendem bei den betreffenden Arten anführe.

Für die Exsiccatenwerke wurde nach wie vor gesammelt, zuletzt besonders für die im Auftrage der botanischen Abteilung des

k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien, von Dr. A. Zahlbruckner herausgegebenen „Kryptogamae exsiccatae". Es war mir vergönnt, die Cladonien aus Lahm's Herbar in Münster durchzusehen; man wird einige Bemerkungen, die darauf Bezug haben, eingestreut finden.

Zwischenahn, 20. Juni 1912.

---

## Abkürzungen.

### a) Literatur.

Aig. Mon. Clad. Belg.: Clem. Aigret, Monographie des Cladonia de Belgique, in Bulletin de la Société royale de botanique de Belgique, XL, 1903.

Arn. Jura: Ferd. Arnold, Die Lichenen des fränkischen Jura, 1885.

Arn. Lich. Fragm.: Derselbe, Lichenologische Fragmente, in Oesterreichische botanische Monatsschrift:

30. 1891, Nr. 6—8 (Erklärung zu Arn. ic. 1292—1356; Wallroth).

31. 1892, Nr. 4—6 (Erklärung zu Arn. ic. 1263—1291, 1414 bis 1431, 1484—1492; Floerke).

32. 1893, Nr. 3—4 (Erklärung zu Arn. ic. 1450—1463, v. Flotow, 1284 dextr. 1212—1413; Schaerer).

Fink Minnes.: Bruce Fink, The Lichens of Minnesota, Contributions from the United States National Herbarium, vol. 14.

Fink Notes Cl. Bryol.: Derselbe, Notes on Cladonias, in the Bryologist.

Floerk. Comm.: H. G. Floerke, De Cladoniis, difficillimo Lichenum genere, Commentatio nova, 1828.

Glück Nachtr. Heidelb.: Hugo Glück, Nachträge zur Flechtenflora Heidelbergs, zusammengestellt aus den hinterlassenen handschriftlichen Notizen von weil. Wilhelm Ritter von Zwackh-Holzhausen.

Harm. Lich. France: J. Harmand, Lichens de France, III, 1907.

Harm. Lich. Lorr.: Derselbe, Catalogue descriptif des Lichens observés dans la Lorraine, 1894.

Hesse Journ. Chem.: O. Hesse, Beitrag zur Kenntnis der Flechten und ihrer charakteristischen Bestandteile, Journal für praktische Chemie.

Hue Add.: A. Hue, Addenda nova ad Lichenographiam Europaeam, in Revue de Botanique, Bulletin mensuël de la Société française de botanique, 1886.

Koerb. Syst.: G. W. Koerber, Systema lichenum Germaniae, 1855.

Lahm Westf.: G. Lahm, Zusammenstellung der in Westfalen beobachteten Flechten, unter Berücksichtigung der Rheinprovinz, 1885.

Nyl. Par.: W. Nylander, Les Lichens des environs de Paris, 1896.

Ohlert Zus. Lich. Preuß.: Arn. Ohlert, Zusammenstellung der Lichenen der Provinz Preußen, in Schriften der königl. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft, IX, 1870.

Oliv. Exp.: H. Olivier, Exposé systematique et description des Lichens de l'Ouest et du Nord-Ouest de la France, 1897.

Paternò Gaz. chim.: E. Paternò, Ueber Atranorsäure und Rangiformsäure, Gazetta chim. ital. XII.

Salkowski Ber.: Heinr. Salkowski, Ueber die Usninsäure. Ber. deutsch. chem. Gesellsch., VIII, 1875.

Salkowski Lieb. Ann.: Derselbe, Zur Kenntnis der Usninsäure, Circularpolarisation anderer Flechtensäuren, Liebigs Annalen der Chemie, CCCXIV, 1901, p. 97.

Sandst. Beitr.: Heinr. Sandstede, Beiträge zu einer Lichenenflora des nordwestdeutschen Tieflandes, 1889; in Abh. Nat. Ver. Brem., Bd. 10, Heft 2.

Sandst. Clad.: Derselbe, Die Cladonien des nordwestdeutschen Tieflandes und der deutschen Nordseeinseln. Abh. Nat. Ver. Brem. 1906, Bd. XVIII, Heft 2.

Schaer. Enum.: L. E. Schaerer, Enumeratio critica Lichenum Europaeorum, 1850.

Wain. Mon.: Edward Wainio, Monographia Cladoniarum universalis (Acta Societatis pro fauna et flora fennica. I, 1887, II, 1894, III, 1897.

Widmann, O.: Zur Kenntnis der Usninsäure, Liebigs Ann. Chem. CCCX., 1900, p. 230—301.

Zopf Ann. Chem.: W. Zopf, Zur Kenntnis der Flechtenstoffe, in Justus Liebigs Annalen der Chemie.

Zopf Beitr.: Derselbe, Beiträge zu einer chemischen Monographie der Cladoniaceen. Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, 1907, Bd. XXVI.

Zopf Flechtenstoffe: Derselbe, Die Flechtenstoffe in chemischer, botanischer, pharmakologischer und technischer Beziehung, 1907.

Zw. Lich. Heidelb.: W. von Zwackh-Holzhausen, Die Lichenen Heidelbergs nach dem System und den Bestimmungen Dr. William Nylanders, 1883.

Zw. Rev. Clad.: Derselbe, Revisio Cladoniarum, in Zwackh, Lich. exs. hucusque editorum sec. determinationes cel. W. Nylander, 1888.

### b) Exsiccate.

Arn. exs.: Ferd. Arnold, Lichenes exsiccati, 1—1816.

Arn. ic.: Derselbe, Icones Cladoniarum, Lichtdruckbilder, sie bilden einen Teil der Arn. exs.

Coem. Clad. Belg.: E. Coemans, Cladoniae Belgicae.

Harm. Lich. Loth.: J. Harmand, Lichenes in Lotharingia.

Mig. Krypt. exs.: W. Migula, Kryptogamae Germaniae, Austriae et Helvetiae exsiccatae.

Rehm Clad.: H. Rehm, Cladoniae exsiccatae 1—440.

Dazu Rehm Verz.: Verzeichnis der Rehm Clad., von Arnold 1895 herausgegeben.

Zahlbr. Krypt. exs.: A. Zahlbruckner, Kryptogamae exsiccatae, editae a Museo Palatino Vindobonensi.

Zahlbr. Lich. rar.: Derselbe, Lichenes rariores exsiccati.

---

## Gattung **Cladonia** Hill.

Untergattung **Cladina** (Nyl.) Wainio I, p. 8; Sandst. Clad. p. 391.

**Cl. rangiferina** (L.) Web. Wain. I, p. 9; II, p. 438; Sandst. Clad. p. 392.

Außer der *pl. vulgaris* Coem., Aig. Mon. Clad. Belg. p. 67; Fink u. Husband, Notes on Clad., in The Bryologist, vol. VI, 2, Pl. VII, Fig. 1; Mig. Krypt. exs. 38; Zahlbr. Krypt. exs. 1863:
Lagerstiele schlank, strauchig oder baumartig ästig, weißgrau oder bläulichgrau, K +, K (C) +, die Stämmchen 1—1,5 mm dick, Aestchen 0,5—0,8 mm dick, im allgemeinen etwas sparrig gebaut und mäßig verästelt, ist in den Osenbergen häufig, die

*f. tenuior* Del., Wain. I, p. 16; Harm. Lich. Lorr. p. 155 = f. tenuis Coem., Aig. Mon. Clad. Belg. p. 67:
Die ganze Pflanze niedriger, 30—60 mm, etwas reicher verästelt, in allen Teilen zarter, die Spitzen gut einseitswendig nickend. Bildet häufig große, gewölbte Rasen. Verteilt aus den Osenbergen in Zahlbr. Krypt. exs. 1864.
Nach der Beschreibung in Floerk. Comm. p. 162 würde die f. lappacea Floerk. der tenuior Wain. entsprechen.
Wain. zieht sie freilich Mon. I, p. 26 zu Cl. sylvatica.

Die Unterform *crispata* Coem. Aig. l. c. ebenfalls in den Osenbergen:
Pflanze 20—40 mm hoch, stark verästelt, die äußersten Verästelungen zahlreich, zart, sparrig oder hakig zurückgekrümmt, trocken wie gekräuselt aussehend. Die Abbildung in Fink, Minnes. Pl. 12 paßt wegen der zarten Verästelung zu dieser Form.

*f. major* Floerk., Wain. I, p. 15 = *gigantea* Ach., Oliv. Exp. I, p. 43; Aig. Mon. Clad. Belg. l. c. Harm. Lich. Loth. 206.
Lagerstiele kräftig, 100—150 mm hoch, bis 2,5 mm dick, von unten auf nur spärlich aufstrebend verästelt, die Spitzen nickend, obere Enden leicht gekrümmt. Prächtig entwickelte Rasen an der „hohen Wand“ in den Osenbergen.
An sonnigen Standorten findet man die Lagerstiele der Cl. rangiferina an der Oberseite der gekrümmten Enden oder noch weiter hinab gebräunt:

*f. fuscescens* Floerk. Wain. I, p. 16; *f. erythrocraea* Floerk. Wain. l. c., *adusta* Rabh. Wain. I, p. 17; Harm. Lich. Lorr. p. 155; *f. infuscata* Coem , Aig. Mon. Clad. Belg. p. 68.

Die Gelbfärbung des Lagers nach Betupfen mit Aetzkalilauge ist auf den Gehalt an Atranorsäure zurückzuführen, daneben enthält die Flechte einen Bitterstoff, Fumar-Protocetrarsäure. Vergl. Zopf, Flechtenstoffe, p. 405. — Wie in Sandst. Clad. p. 392 bemerkt, scheint die Art bei uns sehr selten zur Fruchtbildung zu gelangen, ich sah auch bis heute hier noch keine fruchtenden Exemplare. In Lahm's Herbar, das im botanischen Institut zu Münster aufbewahrt wird, ist auch keine fruchtende echte Cl. rangiferina aus Westfalen enthalten; was als solche bezeichnet ist, gehört zu zu Cl. sylvatica (K —), oder Cl. tenuis.

**Cl. sylvatica** (L.) Hoffm., Harm. Lich. France, p. 224, 229; Cl. sylvatica a sylvestris Oed., Wain. I, p. 20; Sandst. Clad. p. 393 p. pte.

Lagerstiele locker oder gleichmäßig dichtrasig, weißlich, ins strohgelbliche spielend oder graugrünlich, meist glatt, seltener (im Alter) warzig-runzelig und spinnwebig filzig, 50—120 mm hoch, 1—2 mm dick oder noch etwas dicker. Die Achseln der Hauptachsen offen, aber nicht so klaffend, wie z. B. bei der Cl. spumosa, ziemlich gleichmäßig verästelt, die Spitzen der oben meist dicht zusammenschließenden Aeste meist einseitswendig nickend, gleichfarbig oder gebräunt. Früchte locker schirmförmig gestellt.

Cl. sylvatica erzeugt rechtsdrehende Usninsäure und außerdem die bittere Fumar-Protocetrarsäure; Zopf Flechtenstoffe, p. 405, 431 (dort weitere Literaturnachweise).

Zopf untersuchte der größeren Sicherheit halber später noch reichliches, reines Material aus den Osenbergen mit demselben Ergebnis, wie er mir am 15. Febr. 1909 brieflich mitteilte. Von „dem andern farblosen Körper“, Ann. Chem. 300, p. 328 erwähnt er nichts wieder.

O. Hesse, Journ. Chem. 1907, Bd. 76, elfte Mitteilung, p. 29, gibt außer Dextro-Usninsäure eine neue Säure an, die er Silvatsäure nennt. Das Material, das vom Cavaljoch, Vorarlberg, 2400 m, stammt, hat keine Fumar-Protectrarsäure enthalten. Mutmaßlich hat ihm Cl. condensata Floerk. vorgelegen (s. diese).

Die typische Form der Cl. sylvatica, Zw. Lich. Heidelbg., p. 13, Taf. I, Fig. I, mit weißen oder strohgelblichen Lagerstielen, glattberindet, die Spitzen etwas ausgezogen nickend, liegt sehr schön vor in Zw. L. 690 „Die häufigste Form bei Friedrichsfeld“, Zw. in sched. in Zw. L. 645 sind die Lagerstiele kräftiger und etwas lockerer gestellt. Die fruchtenden Lagerstiele, Taf. I, Fig. 2, zwar trugdoldig, bleiben aber im allgemeinen mehr nickend und sind nicht so ausgeprägt sternig strahlig gestaltet um rund durchlöcherte Achsen, wie z. B. bei Cl. laxiuscula. Die echte Cl. sylvatica liebt leichten, sterilen Sandboden, sie scheint nicht häufig zu fruchten, im Herbar ist sie besonders schön fruchtend von Lindern im Oldenb. Münsterlande.

Die *f. arbuscula* Wallr., Sandst. Clad. p. 394, Wain. I, p. 28, Arn. ic. 1348 hat Lagerstiele (Taf. I, Fig. 3), die unten weniger, nach oben stärker verästelt sind und locker baumförmige Kronen tragen, die Spitzen nickend, Berindung gelblich, glatt. Sie ist in Zw. L. 691 a, b, verteilt (in Glück, Nachtr. Heidelb. p. 199 fälschlich zu Cl. alpestris (L.) gezogen), als kleine Form auch in Zw. L. 692. Bei uns hin und wieder.

Die *f.. grandis* Floerk., Wain. 1, p. 27, 28, Arn. ic. 1290 und die *f. validissima* Coem., Wain. I, p. 31 wohl kaum verschieden von der f. arbuscula.

Eine *f. leptostelis* Wallr., Flot. Spitzen zart und lang ausgezogen, hängend, im Kehnmoor.

Zw. L. 1079, Sandst. Clad. p. 394, aus dem Kehnmoor nicht hierher, sondern zu Cl. spumosa.

Die *f. depauperata* Harm. Lich. France p. 231, mit kräftigen Lagerstielen, nicht besonders stark verwebt, mehr vereinzelt stehend, mit wenigen, mehr stumpf gehaltenen Aesten, z. B. bei dem Visbecker Bräutigam. Wohl Verkümmerungsform.

Eine der *f. decumbens* Floerk., wie sie bei Cl. tenuis erwähnt ist, entsprechende Form kommt auch bei Cl. sylvatica vor: niederliegende, plattgedrückte, nach allen Seiten spreizende Rasen, — nichts typisches.

Eine f. *morbida* Del., Oliv. Exp. I, p. 45 (= *erosa* Floerk., Wain. I, p. 27) hier und da an überschwemmten Stellen. Durch Einwirkung des Wassers und auch wohl des Frostes mit warzig-rauher Berindung,[1]) die Lagerstiele zerborsten, mit zerrissenen Aesten und ausgefranzten, gebräunten Spitzen.

Namentlich in den Osenbergen zusammen mit der gewöhnlichen Form eine Zwergform, *f. pygmaea* Sandst., Taf. I, Fig. 4, in allen Teilen zarter, reinweiß oder gelblichweiß, die Spitzen der Lagerstiele und Aeste stark gekrümmt, meist ziemlich einseitswendig. Sie geht konform mit der f. tenuior Del. der Cl. rangiferina und ist ihr, abgesehen von der Färbung, die bei rangiferina hechtgrau bis bläulichgrau ist, zum Verwechseln ähnlich.

***Cl. tenuis** Floerk. Comm. p. 164; Harm. Lich. France p. 224, 228; Cl. sylvatica (L.) Hoffm. a sylvestris Oed. f. tenuis Floerk.; Wain. I, p. 26; Sandst. Clad. p. 393.

Lagerstiele 40—70 mm hoch, zart, 0,8—1,5 mm dick, grau, graugrün, weißlich oder bräunlich, ziemlich glatt, die gonidienführenden Flecke stark entwickelt, die Aeste zart, kurz, häufig schlaff, mehr wagerecht abstehend, obere Aeste wenig zahlreich, die Spitzen eingekrümmt; fruchtet häufiger, die Früchte klein, diese trugdoldig stehend.

---

[1]) Die Ausdrücke Berindung oder Rinde wolle man nicht buchstäblich auffassen, sondern in dem Sinne nehmen, daß damit die Oberfläche der Lagerschuppen oder Lagerstiele bezeichnet werden soll.

Harmand nimmt sie als echte Art. Man könnte ihm beipflichten, zuvor müßten aber die Stoffwechselprodukte festgestellt sein. Es dürfe anzunehmen sein, daß sie von denen der Cl. sylvatica verschieden sind, denn bei manchen Exemplaren findet man eine leichte Verfärbung nach Anwendung von Aetzkalilauge, schwach gelblich oder grünlich, trocken in verblichenes rostrot übergehend. Vgl. Aig. Clad. Belg. p. 71, Harm. Lich. France p. 228.

Cl. tenuis ist sehr schön enthalten in Zw. L. 1039, Taf. I. Fig. 5, gut fruchtend, aus dem Kehnmoor, sie liegt ebenfalls vor in Zw. L. 890 von Heidelberg. Zw. L. 646 und Rehm Clad. 367 haben gebräunte Spitzen und nähern sich der *f. fuscescens* Floerk., Comm. p. 165, Harm. Lich. France p. 228, die in gut ausgeprägter Weise in unsern Mooren und lichten Föhrenwäldern vorkommt, die Spitzen manchmal weit herablaufend braun. Rehm Cl. 361 ist gröber und weniger ausgeprägt, Zw. L. 891 gehört eher zu Cl. laxiuscula Del.

Die *f. decumbens* Floerk. Comm. p. 165, Wain. I, p. 28, Sandst. Clad. p. 393 ist die Form mit niederliegenden flachgedrückten Lagerstielen, wie Zweige der Edeltannen flach verästelt, mit schlaffen Spitzen, die häufig gekrümmt sind. In Arn. ic. 1288 schön getroffen.

**Cl. laxiuscula** Del., Sandst. Zopf Flechtenstoffe p. 405; Cl. sylvatica a sylvestris f. laxiuscula Del., Wain. I, p. 291; II, p. 223; Sandst. Clad. p. 393; Harm. Lich. Lorr. p. 156; Cl. impexa Harm. f. subpellucida Harm. Lich. France p. 223, daselbst Taf. X, Fig. 11 „semipellucida“, unsere Taf. II, Fig. 1.

Grau, weißgraue bis grünlichgraue Lagerstiele, 80—150 mm hoch, in locker verfilzten Rasen, die Lagerstiele inmitten der Polster meist nur zart berindet und leicht durchschimmernd, die freistehenden derber, die Aestchen und Spitzen zart, schlaff, ausgezogen, allseitig sparrig oder zum Teil zurückgekrümmt, die Achsenenden kräftiger, Stämme offen, fruchttragende Lagerstiele trugdoldig, die Wipfel offen.

Hierzu Rehm Cl. 340 mit kräftigen Früchten: comp. *f. myriocarpa* Coem., Clad. Belg. exs. 168 „apotheciis majoribus, Arn. in Rehm Verz. p. 9, Sandst. Clad. p. 393“.:

Lagerstiele kräftig, sparrig verzweigt, stark fruchtend aus dem Kehnmoore; ebenfalls Zw. L. 1038, von gleichem Fundort, = *f. polycarpia* Floerk. Wain. I, p. 26, Arn. ic. 1287 sin.: schlanker, zarter, grauweiß, auch die sterilen Spitzen kaum zurückgekrümmt.

In Zahlbr. Krypt. exs. 1865 b aus dem Kehnmoore, verteilt als „Cl. sylvatica a sylvestris (Oed.) Wain.“ liegt die graue Pflanze unserer Moore vor, typische, sterile laxiuscula. Die Art ist auf den Inseln vertreten, wenn auch nicht besonders ausgeprägt: Juist, Baltrum, Borkum, Amrum.

Zopf untersuchte reichliches Material aus dem Kehnmoore und stellte fest, daß sie linksdrehende Usninsäure enthält und daß der Bitterstoff Fumar-Protocetrarsäure fehlt. Die Flechte kann also nicht zu Cl. sylvatica gehören.

*f. pumila* Ach., Wain. I, p. 25; III, p. 223; Sandst. Clad. p. 393; Harm. Lich. Lorr. p. 156; Lich. France p. 233.

Zwergige, dicht verästelte Rasen, auf Moor- und Sandboden, an altem Holze, Föhrenrinde, Heidereisern.

Jugendliche oder Standortsform, mehr ein Notbehelf. Dasselbe gilt von der *f. nana* Oliv. Exp. p. 45, Aig. Mon. Clad. Belg. p. 72 und *f. nana* Rabh. Lich. eur. 271.

***Cl. condensata** (Floerk.) Coem. Clad. Belg. exs. 156; Wain. I, p. 26; Sandst. Clad. p. 394: Cl. sylvatica-sylvestris f. condensata Floerk.; Zopf Flechtenstoffe p. 405 und Ann. Chem. Bd. 352, 16. Mitteil., p. 34; Cl. impexa Harm. Lich. France p. 232 p. pt. — unsere Taf. II, Fig. a, b.

Lagerstiele mit schön gewölbter, dichter Krone, unten weniger, oben dicht verästelt. Aestchen kurz, gespreizt, allseitswendig, wenig nickend, höhere und niedrigere Stämmchen nebeneinander, 30—120 mm hoch, in bestens entwickelten Rasen stark an Cl. alpestris (L.) Rabenh. erinnernd. Färbung der Lagerstiele weißgrau, graugrün oder leicht ins gelbliche spielend, die Spitzen auch wohl gebräunt. Fruchtet selten.

Hierhin auch *f. thyrsoidea* Coem. Clad. Belg. exs. 160; Wain. I, p. 31; Aig. Mon. Clad. Belg. p. 75; Sandst. Clad. p. 394 und *f. alpestris* (L.) Arn., Sandst. Clad. p. 393. Cl. rangiferina L. „alpestris proprinqua, minor“ loc. Neumühle, Mecklenb. leg. Dr. Wüstnei, in Lahm's Herbar, ist unsere Cl. condensata.

Cl. condensata liebt Sand- und Heideboden, schön in den Osenbergen, von hier verteilt in Zahlbr. Krypt. exs. 1865 a als „Cl. sylvatica a sylvestris (Oed.) Wain.“.

Floerke bezeichnet Comm., p. 169, Cl. condensata ausdrücklich als Jugendform von Cl. sphagnoides Floerk., demnach wird auch diese letztere aus dem Bereich der Cl. sylvatica zu entfernen sein. Arn. ic. 1286 sin. stellt die sphagnoides dar, das Bild könnte eher für Cl. sylvatica-arbuscula f. leptostelis Wallr., Flot. passen.

Zopf stellte aus der Cl. condensata (Floerk.) linksdrehende Usninsäure dar und gewann nebenher noch eine farblose Säure, die er wegen ihrer geringen Menge nicht näher zu charakterisieren vermochte: Ann. Chem. Bd. 352, p. 35. Der Bitterstoff Fumar-Protocetrarsäure fehlt. Cl. condensata und laxiuscula sind nahe verwandt und wohl nur Formen einer Art.

****Cl. spumosa** (Floerk.) Comm. p. 166; Wain. I, p. 27 als Cl. sylvatica (L.) Oed. f. spumosa Floerk., Sandst. Clad. p. 334; Cl. impexa Harm. Lich. France p. 234; f. spumosa Floerk., Zopf Flechtenstoffe p. 405, 431: Cl. alpestris (L.) Rabenh. var. spumosa (Floerk.); Cl. sylvatica-arbuscula Wallr. f. subspumosa Coem., Aig. Mon. Clad. Belg. p. 73.

Graugrüne, weißgraue oder aschgraue Lagerstiele, kräftig, 1—3 mm dick, locker oder dicht stehend, einzelne Stämmchen ragen hervor, bis 120 mm hoch, und sind mit fast wirtelig gestellten, kurzen

Aestchen versehen, an der Spitze oft von warzenförmigen Aestchen sparrig rauh. Die Aestchen umstehen runde Achsenöffnungen. Andere Rasen haben besser entwickelte, lockere Kronen. Uebergänge zu Cl. laxiuscula und condensata und andererseits zu Cl. portentosa in vielen Abstufungen. Bei älteren Exemplaren die Rinde runzelig, warzigrauh.

Zopf stellte als Produkte des Stoffwechsels linksdrehende Usninsäure dar und nebenbei zwei farblose, nicht bittere Körper, Ann. Chem. Bd. 346, 15. Mitteil., p. 109. In Flechtenstoffe p. 405, 431 bringt Zopf sie als Varietät zu Cl alpestris (L.) Wain. I, p. 41, wohl nicht mit Recht, denn Cl. alpestris, mit der die Flechte in ihrem Säuregehalt fast übereinstimmt, erzeugt in den Pycniden einen scharlachroten Stoff, der hier fehlt.

In Rehm Clad. 339 aus dem Kehnmoor „comp. Coem. Clad. Belg. 167" ist die richtige, zu Arn. ic. 1289 genau passende Pflanze verteilt. Aeste wirtelig gestellt. (Taf. II, Fig. 3; — Fig. 4 stellt eine Cl. spumosa in jüngerem Zustande dar.)

Zw. L. 1037 vermittelt den Uebergang zu laxiuscula und condensata, mehr lockerer Bau, die Wirtel nicht so ausgeprägt; Zw. L. 1079 Lagerstiele locker, sparrig, graugelblich, ziemlich glatt berindet, gewisse Aehnlichkeit mit Arn. ic. 1346 „defl. dilatatus" Sandst. Clad. p. 325.

Arn. ic. 1412 infr., *fissa* Fl. in Schaer. En. p. 203, Sandst. Clad. p. 394 wegen der offenen Achseln mit den kurzen, strahlig angeordneten Aesten wohl auch zu spumosa zu ziehen.

Zw. L. 1073 bis „accedens ad f. spumosam Floerk.", Rehm Clad. 338 (Rehm Cl. 338, 339 „planta robustior, magis cinerascens" Rehm Verz. p. 9) Arn. exs. 1357 vermitteln den Uebergang zu portentosa oder besser erinacea. Lagerstiele rauh, von aschgrauer oder graugrüner Farbe, mit kurzen, verdickten, bogig eingekrümmten Aesten = Arn. ic. 1286 dextr.: *grandaeva* Floerk. Comm. p. 162, Wain. I, p. 27; Sandst. Clad. p. 394; Aig. Mon. Clad. Belg. p. 72.

Arn. ic. 1291, Cl. rangiferina *erosa* Floerk. Comm. p. 169; Wain. I, p. 27; Sandst. Clad. p. 395: Cl. sylvatica-sylvestris-erosa, Floerk.:

Lagerstiele zusammengedrückt, hin und wieder klaffend aufgerissen, die Spitzen ausgefressen gespalten und zerrissen, meist dicht verflochtene Rasen bildend von graugrüner Farbe, nach den Spitzen zu schwärzlich oder bräunlich abgestorben; hin und wieder auf zeitweise überschwemmten Stellen, — mehr eine krankhaft veränderte Pflanze als eine nennenswerte Form.

*** **Cl. portentosa** (Duf.) Del. Wain. I, p. 32; Sandst. Clad. p. 395: Cl. sylvatica (L.) Hoffm., — portentosa (Duf.) Del. — Cl. impexa Harm. f. portentosa Duf., Lich. France p. 233. Exs.: Arn. ic. 1345, lusus mixtus Wallr. Säulchenfl. p. 160: „stratum interius corneum denudatum".

Lagerstiele verdickt, 60—120 mm hoch, 3—6 mm dick, lockerstehend, häufig mißgestaltet. Die Rinde runzelig grubig, manchmal

warzig rauh, stellenweise knorpelig, durchscheinend, oder spinnwebig filzig, von graugrüner, ins gelbliche spielender Färbung, am Grunde oft schwärzlich, Achsenenden unregelmäßig offen, die Aeste kurz, verbogen, knorrig, mit kurzen Aestchen, die Köpfchen der Stiele und Aeste oft mit kleinen warzenförmigen oder stiftförmigen Verkümmerungen, die von Pycniden gekrönt sind. Solche Köpfchen haben das Ansehen „wie Kopfweiden, die vor kurzem geschoren wurden“ (Harm. Lich. France p. 234) Taf. III, Fig. 1.

Cl. portentosa liebt feuchte Standorte, sie ist eher eine Alters- und Standortsform von Cl. spumosa Floerk. als eine Subspezies.

In Kehnmoor, den Osenbergen und an einigen anderen Stellen.

*f. erinacea* Desm. Wain. I, p. 33; III, p. 223; Aig. Mon. Clad. Belg. p. 74.

Die ganze Pflanze aschgrau, von meist körniger Berindung, Lagerstiele mehr niederliegend, wie niedergetreten aussehend, ca. 2—5 mm dick, mit stark geneigten Aesten, nicht sehr reichästig, auch die Kronen stark einwärts gekrümmt.

An schattigen Standorten, an moosreichen Stellen in föhrenbestandenen Lagen der Osenberge bei Oldenburg etc. Verteilt aus den Osenbergen in Zahlbr. Krypt. exs. 1866: „Cl. sylvatica f. portentosa f. erinacea (Desm.) Wain. (Taf. III, Fig. 2).

Zopf untersuchte die f. erinacea aus den Osenbergen, Zahlbr. Krypt. exs. 1866, von einem einzigen Rasen; er fand darin linksdrehende Usninsäure und einen neuen kristallisierenden Stoff, den er Erinacin nennt; er schrieb dazu, 15. Febr. 1909: „Erinacea stimmt in bezug auf den Gehalt an Laevo-Usninsäure und den Mangel an Bitterstoff mit Cl. alpestris, spumosa, laxiuscula und condensata auffällig überein. Aus erinacea habe ich einen stark süßen Zucker erhalten, zu etwa 1 %, der vielleicht neu ist. Er scheint auch in sylvestris typica (aus den Osenbergen) enthalten zu sein, doch in geringerer Menge und ist schwieriger kristallisiert zu erhalten. Vielleicht enthalten auch die anderen strauchigen Cladonien Zucker?“

Von den Benennungen laxiuscula (1830), condensata (1828), spumosa (1828), portentosa (1817) hat die letztere die Priorität, unter portentosa soll aber sicher nur engerbegrenzt die abnorme Spielart verstanden werden, wie sie der Beschreibung zugrunde liegt. Anzunehmen ist wohl, daß alle vier zusammen gehören, alle bilden als Stoffwechselprodukt linksdrehende Usninsäure und es fehlt ihnen der Bitterstoff, wodurch sie sich von Cl. sylvatica ohne weiteres unterscheiden. Die anderen Flechtenstoffe, die darin gefunden worden sind, bedürfen noch genauerer Nachprüfung. Möglicherweise ist es überall dasselbe, was Zopf bei Cl. portentosa f. erinacea gefunden und als Erinacin bezeichnet hat. Mit Cl. alpestris (L.) Rabenh. stimmen sie in dem Säuregehalt überein, aber es fehlt die scharlachrote Pycnidengallert (Chrysophansäure nach Harmand, Lich. France, p. 224). Ich wählte die Benennung laxiuscula, weil diese Form gewissermaßen den Mittelpunkt der Sammelspezies bezeichnet.

Harmand zieht alle zu einer neuen Art Cl. impexa zusammen, Lich. France p. 232. Warum nicht? Er ist auch der Meinung, daß die Cl. pycnoclada (Gaudich.) Nyl. Wain. I, p. 34, möglicherweise mit hierhin gehört, wenigstens was die in Zahlbr. Krypt. exs. 557 vorliegende Form aus Kroatien betrifft. Ich möchte ihm recht geben, man findet keine nennenswerten Abweichungen. Anders ist es mit einer Cl. pycnoclada von Neuseeland, leg. R. Helms, die aber wohl zu var. flavida Nyl. Wain. I, p. 38 gehören wird: glatte, knorpelige, gelbliche Lagerstiele, reich ästig, obere Spitzen kurz, stumpf.

Die *Cl. arbuscula* Wallr. Koerb. Syst., p. 36, wird zu dem Kreise der Cl. laxiuscula gehören, wie aus der Beschreibung herauszulesen ist. Die Cl. rangiferina L. — arbuscula Wallr., Lahm. Westf. p. 41, von Emsdetten, Handorf und der Toppheide bei Münster im Herbar Lahm gleicht unseren Formen, die zwischen Cl. spumosa und portentosa und Cl. laxiuscula und spumosa stehen.

Untergattung **Pycnothelia** Wain. I, p. 47; Sandst. Clad. p. 395.

**Cl. papillaria** (Ehrh.) Hoffm., Wain. I, p. 48; Sandst. Clad. p. 396.

Zopf schrieb mir am 23. Oktbr. 1908: „Die Pycnothelia papillaria var. molariformis (Hoffm.) Ach. habe ich mit Erfolg geprüft und als Ursache der Gelbfärbung mit K. Atranorsäure gefunden. Außerdem ist eine andere Säure vorhanden, die diese Reaktion nicht gibt. Sie ist wahrscheinlich ebenfalls neu, muß aber noch näher geprüft werden". Das Material stammte aus dem Ostermoor bei Zwischenahn und gehörte einem einzigen Rasen an.

Untergattung **Cenomyce** (Ach.) Th. Fr. Wain. I, p. 50; Sandst. Clad. p. 397.

Erste Reihe: **Cocciferae** Del., Wain. I, p. 59; Sandst. l. c.

a) Subglaucescentes Wain. I, p. 59; Sandst. l. c.

**Cl. Floerkeana** (Fr.) Sommerf. Wain. I, p. 72; Sandst. l. c.

a) chloroides (Floerk.) Wain. I, p. 76; Sandst. l. c.

Auch in den Osenbergen gefunden, sehr vereinzelt in jungen Föhrenständen auf Dünensand. Lagerstiele 10—30 mm hoch, ohne Soredien, die Rinde runzelig glatt, oder etwas warzig rauh, oder leicht schuppig beblättert; gewöhnlich von ein Drittel der Stammhöhe an gleichhoch wipfelig verästelt, oder fast von unten auf besenartig geteilt, die kleinen Apothezien von kräftigem, tiefem Rot, oft etwas glänzend erscheinend.

Dabei auch eine Form mit kräftigen, einfachen Lagerstielen, oben mit kurzen Aestchen und angedeuteten Bechern (f. scyphulifera Aig. Mon. Clad. Belg. p. 166).

b) intermedia Hepp., Wain. I, p. 78; Sandst. Clad. p. 398.

Aus dem Kehnmoor in Zahlbr. Krypt. exs. 1769 verteilt: Lagerstiele 10—15 mm hoch, 0,8 mm dick, stiftartig, einfach, oben

leicht keulig geschwollen, oder oben kurz gabelig oder spärlich trugdoldig geteilt.

Gut fruchtend, die Früchte einzeln, oder traubenartig gehäuft. Die Lagerstiele weiß, staubig-körnig oder kleiig berindet, stellenweise — meist im mittleren Teile — häufig abgescheuert, knorpelig braun aussehend; das Exsiccat hat eine ziemliche Uebereinstimmung mit Zw. L. 962 aus Rostrup, Sandst. Clad. p. 398.

Die westfälische Cl. Floerkeana, Lahm. Westf. p. 42, gehört überwiegend zur f. intermedia Hepp, dabei vieles, das zu eben genannten Exsiccaten stimmt.

In den Osenbergen ebenfalls eine mit Zw. L. 965 aus Rostrup, Sandst. Clad. p. 398 übereinstimmende Form, die mit der *f. Dilleniana* Del, Wain. I, p. 80, Oliv. Exp. I, p. 61 identisch sein wird:

Lagerstiele höher, 15—30 mm, strauchartig oder straff besenförmig geteilt, sorediös bis körnig, kleiig oder kleinschuppig-blätterig, weiß, oder ins graugrünliche spielend. Manchmal ohne Früchte. Der Berindung nach ein Hinneigen nach der var. carcata (Ach.) Nyl., Wain. Hierhin die Abb. 2 auf Taf. IV in Zopf, Beiträge.

*f. phyllocephala* Aig., Mon. Clad. Belg. p. 208.

Lagerstiele 15—25 mm hoch, 1—2,5 mm dick, körnig rauh oder knorpelig entblößt, weißlich-grau oder bräunlich, oben sich in 5—6 mm lange oder kürzere Aestchen teilend, die sich zu 5—7 mm breiten, stark fruchtenden Köpfen vereinigen, die Früchte klein, fast kugelig, dicht stehend, zwischen den Früchten zahlreiche Blättchen, mit der Frucht gleich hoch oder sie überragend.

Im Kehnmoor, Willbrook, Ostermoor, in den Osenbergen etc.

Aus Cl. Floerkeana, Kehnmoor-Material, erhielt Zopf nach dem Verfahren, das er in Beitr. p. 55 näher beschreibt, aus den Lagerstielen Coccellsäure und Cenomycin und aus den Apothezien die rote Rhodocladonsäure, die nach Zopf, Beitr. p. 102, Flechtenstoffe p. 406 auch in den Früchten aller anderen bis jetzt untersuchten rotfrüchtigen Cladonien vorkommt.

Die von O. Hesse aufgestellte Behauptung, es sei Thamnolsäure in Cl. Floerkeana enthalten, will Zopf Beitr. p. 48 durch den Hinweis entkräften, daß eine falsche Bestimmung des Untersuchungsmaterials vorgelegen habe. Die äußerlich ähnliche Cl. macilenta enthält Thamnolsäure, die die Ursache der Gelbfärbung nach Behandlung mit Aetzkalilauge ist. Hesse sagt selbst, Journ. Chem. 1911, Bd. 83, p. 61, daß er eine Beimischung von macilenta unter seinem Material nicht für ausgeschlossen halte.

c) carcata (Ach.) Nyl. Wain. I, p. 80; Sandst. Clad. p. 398.

Aus dem Kehnmoor in Zahlbr. Krypt. exs. 1770 verteilt:

Lagerstiele 10—20 mm hoch, 2 mm dick, kräftig, grau, etwas rauhwarzig, gut beblättert, häufig der Länge nach aufgerissen, oben dicker, wenig und kurzästig, die Früchte brombeerförmig gehäuft, zwischendurch kleine Blättchen eingestreut.

Sowohl bei dieser Varietät als bei intermedia und den Zwischenstufen, die bei chloroides erwähnten becherigen Andeutungen hin und wieder, im Kehnmoor häufiger.

Annäherungen an die *f. leucophylla* Floerk., Arn. ic. 1270, Lich. Fragm. 31, p. 4; Wain. I, p. 82; Sandst. Clad. p. 399 haben einige Formen aus dem Kehnmoor, dem Willbrook, den Osenbergen und anderer Standorten:

Lagerstiele reinweiß, kleinschuppig bis kleinblätterig, die kleinen Blättchen zum Teil körnig-sorediös aufgelöst, die Lagerstiele einfach, 10—30 mm hoch, pfriemförmig, von unten bis zur halben Höhe des Stämmchens anschwellend, dann nach oben zu wieder abschwächend, die Spitzen umgebogen, wenig fruchtend.

Erinnert habituell an gleiche Formen der Cl. bacillaris.

Ferner: Lagerstiele stiftförmig, oben stumpf, einfach oder in kurze, stumpfe Aestchen geteilt, bei gleicher Berindung, wenig fruchtend, 10—20 mm hoch oder noch andere:

Lagerstiele etwa in der Mitte des Stämmchens in ziemlich gleichhohe, wipfelige Aeste geteilt oder mehr strauchartig verästelt; Beschaffenheit der Rinde ebenso.

d) xanthocarpa Nyl. Wain. I, p. 81; Sandst. Clad. p. 399.

Im Kehnmoor: Lagerstiele 20 mm hoch, 1,5 mm dick, stiftförmig, oben etwas verdickt und in kurze, stumpfe, gleich hohe Aeste geteilt, die Früchte wachsgelb, im Alter geschwärzt, Berindung etwas zerstreut weißkörnig.

**Cl. bacillaris** Nyl., Wain. I, p. 88; Sandst. Clad. p. 400,

a) clavata (Ach.) Wain. I, p. 92; Sandst. l. c.

Bei Wainio Mon. 103, Harm. Lich. Lorr. p. 108, Lich. France 340, Aig. Mon. Clad. Belg. 36—43 stoßen wir auf Unentschiedenheit, ob Cl. Floerkeana, bacillaris und macilenta streng als eigene Spezies zu trennen seien. Durch Zopf's Untersuchungen sind die Bedenken zerstreut, es gilt nun als unbedingt feststehend, daß sie scharf zu begrenzen sind. Allen ist der Gehalt an Rhodocladonsäure (in den roten Apothezien) gemein, allen der Gehalt an Coccellsäure- und Cenomycin (in den Lagerstielen) aber bei Cl. bacillaris haben wir außerdem linksdrehende Usninsäure und bei Cl. macilenta die auf Aetzkali gelb reagierende Thamnolsäure. Der Stoff zu den Untersuchungen stammt aus dem Kehnmoor, bei Cl. Floerkeana war es die Form intermedia Hepp, bei Cl. bacillaris die Form clavata (Ach.) und bei macilenta die Form styracella (Ach.) Nyl. (vergl. Zopf Beiträge p. 55—63, 98, 108, Flechtenstoffe p. 406). Beim Bestimmen wird man freilich noch in manchen Fällen, wenn es sich um wenig charakteristische Formen handelt, im Zweifel sein können, ob Floerkeana oder bacillaris vorliegt, denn man findet hier gleiche äußerliche Reaktionen, K —, und die Beschaffenheit der Rinde ist manchmal derart, daß sie sowohl für kleinkörnig (als Floerkeana)

oder feinmehlig (bacillaris) durchgehen kann. Bei Cl. macilenta entscheidet die gelbe Reaktion.

Im Herbar Lahm unter Cl. Floerkeana vereinzelt Cl. bacillaris eingestreut.

*f. xanthocarpa* Nyl., Sandst. Wain. II, p. 441; III, p. 226; Sandst. Clad. p. 399.

Die derzeit im Ostermoor gefundene Flechte gehört zu Cl. Floerkeana (vergl. Sandst. Clad. p. 399). Inzwischen habe ich aber im Kehnmoor eine Form aufgefunden, die zu Cl. bacillaris zu ziehen ist:

Lagerstiele weißgrau, mit mehlig-staubiger Oberfläche, nach oben etwas beblättert, einfach, pfriemförmig, oder in stumpfe Aeste geteilt, 15—25 mm hoch, Frucht blaß wachsfarben, die Köpfchen vereinigt, einzelne Blättchen eingestreut.

Im Kehnmoor ein großer Rasen von Cl. bacillaris mit einem Epiphyten besetzt, den Herr Dr. Tobler-Münster als neu erkannte und als Verrucaster lichenicola Tobl. benannte. Beschreibung und Abbildung, vom Autor mir gütigst zur Veröffentlichung überlassen, findet man am Schlusse.

**Cl. macilenta** Hoffm, Nyl. Wain. I, p. 90; Sandst. Cl. p. 401.

a) styracella (Ach.) Wain. I, p. 105; Sandst. l. c.

In Zahlbr. Krypt. exs. 1651 und dem Kehnmoore eine Form verteilt, die mit Zw. L. 1158a aus dem Willbrook ziemlich genau übereinstimmt:

Lagerstiele 20—40 mm hoch, 1—3 mm dick, steril oder spärlich fruchtend, einfach schlank stiftförmig oder wenig ästig, weißgrau oder meistens mehr gelblich, staubig-mehlig, unten meist etwas beblättert. K +.

Die Abbildung in Zopf Beitr., Taf. IV, Fig. 1, hierhin.

Aehnlich sind auch Zw. L. 1158 b (besser fruchtend) Arn. exs. 1569, Rehm Clad. 426, sämtlich aus dem Willbrook, und Zw. L. 1157 aus Rostrup.

Eine zu Zw. L. 1159 *f. corymbiformis* Floerk., Wain. I, p. 108, Sandst. Clad. p. 401 stimmende Pflanze häufig in den Osenbergen:

Lagerstiele oben in kurze, stumpfe Aeste geteilt, die schirmförmig oder trugdoldig gestellt sind, meist mit kleinen Früchten und Pycniden an den Astspitzen.

*f. subulata* Aig. Mon. Clad. Belg. p. 44: Lagerstiele schlank, 30—40 mm hoch und 1 mm dick, dichte strauchige Rasen, die schlanken, aufrechten Aeste mit scharfen Spitzen, wenig fruchtend, meist nur mit winzigen roten Pünktchen (Fruchtanfängen), die Berindung weißgrau oder meistens mehr gelblich, dünnstaubig. Manchmal große Aehnlichkeit mit gewissen Formen der Cl. glauca und Cl. cornuta-radicata Coem., an den winzigen Fruchtanfängen zu erkennen. Unter Umständen entscheidet das Mikroskop, das immer noch etwas rote Materie hervortreten läßt.

*f. tomentosula* Floerk. Comm. p. 113; Wain. I, p. 108.

Lagerschuppen gut entwickelt, Lagerstiele kräftig, 10—30 mm hoch, 1,5—3 mm dick, einfach, aufrecht oder oben umgebogen, gleich dick oder in der Mitte dicker und nach oben dünner auslaufend oder oben mit kurzen, gespreizten, oft kreuzförmig gestellten Aesten, die oft nur wenige Millimeter lang und ebenso dick sind, die Spitzen häufig geschwollen kappenförmig verdickt, steril und dichtstaubig (*f. sorediata* Kieffer, Wain. II, p. 444) oder mit kleinen eingesenkten Fruchtanlagen, die gut fruchtenden Exemplare mit kräftigen, einzelnstehenden oder köpfchenförmig angeordneten Früchten, in den Köpfen häufig Blättchen untermischt. Die ganze Pflanze dicht filzig mehligstaubig, grauweiß, K + kräftig gelb.

An Uebergängen zu squamigera fehlt es nicht:

Lagerschuppen stark entwickelt, die Stämmchen bis zur Mitte mit kräftigen Blättchen dicht besetzt, nach oben hin filzig staubig, im allgemeinen besser fruchtend (*f. squamulosa* Aig. Mon. Clad. Belg. p. 44; Harm. Lich. Lorr. p. 110; Lich. France p. 339. Exs.: Harm. Lich. Loth. 203).

In den Osenbergen eine Form mit im allgemeinen zarteren Lagerstielen, die oben kurze, stumpfe, spreizend trichterförmig gestellte Aeste tragen, die häufig an ihrem Vorsprunge eine becherartige Höhlung bilden, die Spitzen der Aeste kappenförmig umgebogen und dort dick gelbstaubig, mit kleinen Fruchtanfängen. Die Berindung der Stiele grau bis gelblich, weniger staubig aufgelöst als die Spitzen (*f. palmata* Harm. Lich. Lorr. p. 109, Taf. V, Fig. 13).

Aehnliches im Kehnmoor:

Die Lagerstiele 8—15 mm hoch, 1—1,5 mm dick, schmutzig aschgrau, stellenweise warzig berindet, teils sorediös, oben in kurze, stumpf spreizende Aestchen geteilt, die sich in knollig kappenförmige Köpfchen verdicken. Die Köpfchen sind heller und sorediös, mitunter auch mit Blättchen besetzt, die Früchte flach scheibenförmig zusammenfließend oder kleinknollig, meist von den Köpfchen überwölbt, verfärbt, lederbraun oder kohligschwarz. Manchmal trifft man gut entwickelte Becher, deren Höhlung grau berindet ist. Gesammelt für Zahlbr. Lich. rar.

*f. coronata* Ach. Wain. I, p. 107.

Lagerstiele 30—40 mm hoch, 1,5—2 mm dick, reinweiß bis grauweiß, staubig bis körnig berindet, aufstrebende, ziemlich gleich hohe, stumpfe Aeste tragend mit reichlichen, kräftigen Früchten, die knopfförmig einzeln stehen oder zu mehreren gedrängt und dann häufig mit kleinen Blättchen durchschossen sind.

Sieht aus wie eine kräftige, gut fruchtende Cl. bacillaris-clavata (Ach.) Wain. = divisa Schaer., Nyl. Zw. Rev. Clad., wie sie in Zw. L. 964 aus Rostrup vorliegt.

Nicht selten an unseren besseren Cladonienfundorten auf sandigem und anmoorigem Boden.

Eine ähnliche Pflanze, wie sie in Arn. exs. 970 vorliegt, auch bei uns häufiger.

Lagerstiele von kräftigem, gedrungenem Bau, weniger fruchtend, ca. 20 mm hoch, 2 mm dick, abgestumpft und übergebogen oder wenig geteilt, die sterilen Enden spitzer zulaufend. Uebergänge zu squamigera nicht selten. (*f. valida* Harm. Lich. Lorr. p. 109, Taf. 2, Fig. 10. Hierhin Bruce Fink, The Bryologist X, Nr. 5, Taf. X, Fig. 2 a, b).

Zu der Form *granulosa* Aig. Mon. Clad. Belg. p. 43 sind wohl jene Formen zu rechnen, die ähnlich wie Zw. L. 562 b mehr dicht kleiig-körnig als pulverig-staubige Berindung haben, meist hellaschgrau gefärbt, die Lagerschuppen gut ausgebildet, die Stämmchen oft niedergedrückt und umgebogen, einfach oder spärlich verästelt, mit meist stumpfen Aestchen.

Häufig am Grunde der Föhren, an Baumstümpfen, auf bemoostem Granit, auf Reitdächern, auf bloßer Erde.

Die hellaschgraue Pflanze zeigt im allgemeinen intensivere Gelbfärbung als die graugelbliche Pflanze, wie sie in Zahlbr. Krypt. exs. 1651 vorliegt.

b) squamigera Wain, I, p. 109; Sandst. Clad. p. 402.

Schön in Tannenschonungen der Osenberge:

Lagerschuppen gut entwickelt, die junge Pflanze kräftig, stark schuppig-blättrig, wenig ästig, die Aeste meist stumpf, die Lagerstiele unberindet oder stellenweise sorediös oder körnigrauh, die Färbung graugrün bis bläulichgrün oder hechtgrau.

*f. densiflora* Del., Wain. I, p. 110.

Lagerstiele mehr einfach, aufrecht, übergebogen, die Früchte zu Köpfchen vereinigt, die reich mit Blättchen durchsetzt sind; in den Osenbergen, im Willbrook.

*f. pulchella* Müll. Arg., Wain. I, p. 110.

Kräftige, 30—40 mm hohe Lagerstiele, einfach oder oben wenig geteilt, am Fuße und unter den traubenförmig gehäuften Früchten dicht blätterig-schuppig, die Köpfchen stark mit Blättchen durchschossen, der mittlere Teil der Lagerstiele körnigrauh — Osenberge.

*f. squamosissima* Sandst.

Kräftige 20—30 mm hohe, 2—3 mm dicke Stiele, meist einfach, übergebogen, an der Außenseite der Krümmung großblättrig-schuppig, an der Innenseite der Krümmung kahl. — Im Willbrook.

c) corticata Wain. I, p. 112.

Kräftige Lagerstiele mit kräftigen Früchten, wenig ästig, knorpelig berindet, stellenweise leicht staubig-sorediös oder rauhwarzig, ohne Schuppen, höchstens an der Basis leichtschuppig, graugrünlich oder bräunlich.

Vom Aussehen der Cl. Floerkeana var. chloroides Floerk., aber K +. — Selten im Willbrook.

Chemischer Befund bei Cl. macilenta: Rhodocladonsäure in den Apothezien, Coccellsäure, Cenomycin und Thamnolsäure in den Lagerstielen, (Zopf Beitr. p. 58, 108; Flechtenstoffe p. 406). — Vgl. oben bei Cl. bacillaris.

**Cl. flabelliformis** (Floerk.) Wain. I, p. 113; Sandst. Clad. p. 402.

a) tubaeformis (Mudd.) Wain. I, p. 117; Sandst. Clad. p. 403.

So wie es Formen gibt, die, wenigstens dem Habitus nach, in die Cl. macilenta hinüberleiten: Lagerschuppen gut entwickelt, Lagerstiele dürftig, 5—10 mm lang, 0,3—0,8 mm dick, häufig aus dem Rande der Lagerschuppen hervorwachsend, stiftförmig, oben umgebogen, spitz oder rüsselförmig, von kleinen Fruchtanfängen gekrönt, oder steril (f. bactridioides Harm. Lich. France p. 342) z. B. Visbecker Bräutigam, Tannenkamp bei Zwischenahn, sind bei uns auch Formen vertreten, die eine starke Verähnlichung mit Cl. digitata besitzen: Lagerblättchen gut entwickelt, aufstrebend, meist gelblich, Lagerstiele kräftig, 20 mm hoch, 2 mm dick, unten (besonders im Innern der Rasen) gelb, rauhkörnig sorediös, vom Wuchs einfach, stiftförmig, stumpf oder mit kurzen Aesten oder schmalen, engen Bechern, wie bei Cl. digitata-brachytes Wain. Gewissermaßen Cl. flabellif. tubaef. digitata brachytes! Viel in Rottforde bei Linswege, an Grabenwänden und am Dingsfelder Wege, Gemeinde Wiefelstede, dort zusammen mit Cl. flabellif. polydactyla und typischer Cl. digitata.

Es hält schwer, unter den Verähnlichungen das richtige zu treffen.

b) polydactyla Floerk. Wain. I, p. 119; Sandst. Clad. p. 403.

Zopf untersuchte einen einheitlichen, einwandsfreien Rasen der var. polydactyla aus dem Wildenloh bei Oldenburg und schrieb mir am 23. Oktober 1908 darüber:

„Ich habe die Ursache der Gelbfärbung mit Kalilauge feststellen können. Es ist nämlich die relativ reichlich vorhandene Thamnolsäure (etwa 2 %), daneben kommt in geringer Menge eine Flechtensäure vor, die ebenfalls K + gelb zeigt. Sie scheint noch nicht bekannt zu sein. In den roten Früchten und Spermogonien ist wieder Rhodocladonsäure vorhanden. Ihre Vermutung, daß polydactyla mit digitata näher verwandt ist, wird also durch dies chemische Resultat als durchaus richtig bestätigt“.

Eine weniger ausgeprägte Form: Lagerstiele weiß bis weißgrau, körnig-kleiig sorediös, stellenweise schuppig, am Grunde selten einzelne kleine glattrindige Stellen, aber etwas breitere Becher, die sparrige Sprossungen tragen, Becherhöhlung ab und zu glattrindig, erscheint fast als eine Bindeform zwischen Cl. flabellif. polydactyla und Cl. digitata-monstrosa-prolifera Laur.

Im Herbar Lahm sind beide Formen der Cl. flabelliformis unter Cl. macilenta, digitata und Floerkeana von mehreren Standorten enthalten.

**Cl. digitata** Schaer., Wain. I, p. 123; Sandst. Clad. p. 403.

a) monstrosa Ach., Wain. I, p. 129; Sandst. Clad. p. 407.

*m. prolifera* Laur. Sturm Deutsch. Fl., Harm. Lich. France p. 345.

Die Becher wiederholt sprossend, wenig fruchtend, weiße, körnig-kleiige, oben staubige Berindung; im Willbrook.

*m. phyllophora* Anzi., Sandst. Clad. p. 404.

Lagerstiele von unten bis zur Mitte stark blätterig, ebenso unter den Bechern und am Rande derselben und unter den Sprossungen.

Im Willbrook zusammen und durcheinander mit der m. prolifera:

Es hält schwer, wirklich charakteristische Formen innerhalb der Cl. digitata festzuhalten, überall Zwischenglieder.

b) glabrata Wain. I, p. 132; Sandst. Clad. p. 404.

Lagerstiele fast ganz knorpelig berindet, nur hin und wieder kleine abgegrenzte servediöse Flecke, die Stiele meist einfach, schmal becherig, etwa in der Art der m. brachytes Wain. — Im Willbrook.

*m. cerucha* Ach., Harm. Lich. Lorr., Taf. V, Fig. 23.

Stark entwickelte Lagerschuppen nach Art der ceruchoides Wain. (Harm. Lich. Lorr., Taf. V, Fig. 24 a, b; Mig. Krypt. exs. 81), aber mit gröberen, dickeren Lagerstielen, die meist oben undeutlich becherig abgestutzt sind, steril oder mit kleinen Fruchtansätzen; — in Gr. Ahlen bei Wanne und andern Orten.

Zopf hat in Cl. digitata als Ursache der Gelbfärbung nach Behandlung mit Kalilauge Thamnolsäure festgestellt, etwas über 2 %, Beitr. p. 61, Flechtenstoffe p. 406.

In der Uebersicht auf p. 108 der Beitr. ist ein Fehler enthalten, das Zeichen + ist in eine falsche Spalte geraten, es steht unter Zeorin, müßte unter Thamnolsäure stehen.

b) **Stramineo-flavidae** Wain. I, p. 149; Sandst. Clad. p. 404.

**Cl. coccifera** (L.) Willd. Wain. I, p. 149; Sandst. Clad. l. c.

a) stemmatina Ach., Wain. I, p. 150; Sandst. Clad. l. c.

Aus dem Richtmoor verteilt durch Zahlbr. Krypt. exs. 627. Besetzt mit Nesolechia punctum Mass. = oxysporella (Nyl.) Rehm.: Stark entwickelte Lagerschuppen, Lagerstiele beblättert, in der Entwicklung zurückgeblieben, schlecht fruchtend: Einflüsse des Epyphyten. Vergl. Sandst. Clad. p. 405: Arn. exs. 1481, Rehm Clad. 376. — Ueber die Stoffwechselprodukte der Cl. coccifera vergl. Cl. pleurota.

**Cl. pleurota** Floerk. Comm. p. 107; Zopf Beitr. p. 63, 109: Cl. coccifera d. pleurota (Floerk.) Schaer. Wain. I, p. 168; Sandst. Clad. p. 406.

Verteilt in Zahlbr. Krypt. exs. 1771 aus dem Ostermoor.

Die Exemplare entsprechen der in Rehm Cl. 382, Harm. Lich. Loth. 198 vorliegenden, einfachen, becherigen Form (*f. infundibulifera* Aigr. Mon. Clad. Belg. p. 96): Lagerstiele 10—20 mm hoch, dick weißlich sorediös, einfach, regelmäßig trompetenförmig-becherig, die Becher am Rande mit kleinen sitzenden oder kurzgestielten Fruchtanfängen oder steril. Manchmal die Becher verbreitert, mißgestaltet, in der Mitte emporgewölbt. Vergl.: Arn. ic. 1637 links. Zopf untersuchte solches Material von einer beschränkten Stelle im Kehnmoor, Abbildungen davon in Beitr. Taf. III, Fig. 3. Cl. pleurota enthält darnach in den Früchten Rhodocladonsäure, in den Lagerstielen linksdrehende Usninsäure und Zeorin; Coccellsäure und Cenomycin fehlt.

Durch diesen Befund würden Cl. coccifera-stemmatina Ach. und Cl. pleurota Floerk., die morphologisch sehr verwandt sind, scharf getrennt, denn Cl. coccifera-stemmatina enthält zwar in den Früchten Rhodocladonsäure und in den Lagerstielen linksdrehende Usninsäure, aber das Zeorin fehlt, dafür sind Coccellsäure und Cenomycin darin enthalten. Zopf Beitr. p. 65—109 (in der Tabelle, Beitr. p. 108 fehlt das + Zeichen für Cenomycin).

Ein zweiter großer einheitlicher Rasen aus dem Kehnmoor mit kräftigen, stark fruchtenden Lagerstielen, deren Rinde nur stellenweise sorediös ist und die ich eher für Cl. coccifera-stemmatina gehalten hätte, gab nach Zopf dasselbe Resultat (Beitr. p. 64), muß demnach pleurota sein. Für mich ergibt sich hieraus, daß Cl. coccifera und pleurota des Flachlandes nach dem Habitus nicht leicht auseinanderzuhalten sind. Die Cl. cocc.-stemm. in Zopf Beitr. p. 65 stammt aus Südtirol, sie wird sicher echt sein, wie die Abbildung auf Taf. III, Fig. 5, zeigt.

Eine blätterige Form der pleurota im Kehnmoor: Lagerschuppen angedrückt, ziemlich dick, die kurzen Lagerstiele, der Becherrand und das Innere der selten fruchttragenden Becher dicht mit kurzen, starren, meist anliegenden Schuppen bedeckt.

(*f. squamulosa* Aig. Mon. Clad. Belg. p. 95, Harm. Lich. France p. 350).

*m. decorata* Wain. I, p. 172, Sandst. Cl. p. 406. Druckfehler „decorosa" beachten.

*m. damaecornis* Sandst.

Lagerstiele 10—20 mm hoch, teils berindet, teils körnigsorediös, weiß oder weißgelblich, Becher zerrissen, einseitig ausgezogen, die Sprossungen verbreitert, wie die Schaufeln eines Damhirsches, kappenförmig von außen nach innen umgebogen. Es liegt eine Aehnlichkeit in der Zerrissenheit der Becher mit der Cl. gracilis f. dilacerata Schaer. En. Taf. VII, Fig. 2f vor = Zw. L. 1103. Im Kehnmoor.

m. cerina (Naeg.) Th. Fr. Wain. I, p. 172; Sandst. Clad. p. 406.

Herausgegeben in Zahlbr. Lich. var. 157 aus dem Ostermoor: Lagerschuppen zerstreut, klein, oben grünlich, unten weiß, Lagerstiele 6—15 mm hoch, unten 1—1,5 mm dick, graugrün bis weißlich, teils warzig-knorpelig berindet, teils sorediös oder ganz entrindet, einfach becherig, die Becher meist einseitig sprossend, die Sprossungen etwas kappenförmig, mit zusammenfließenden, flachen oder kleinknolligen Früchten, die von wachs- oder hellledergelber Farbe sind, einige mehr orangefarben.

**Cl. incrassata** Floerk., Wain. I, p. 182; Sandst. Clad. p. 406.

Verteilt aus dem Richtmoor in Zahlbr. Krypt. exs. 1652: Gut entwickelte Lagerschuppen, Lagerstiele kräftig, 4—8 mm hoch, 1—3 mm dick, oben etwas geschwollen, umgebogen, einfach oder oben gabelig oder wenigästig. Früchte kräftig.

*m. epiphylla* (Fr.) Wain. I, p. 184; Sandst. Clad. p. 407, ebenfalls aus dem Richtmoor verteilt; Zahlbr. Krypt. exs. 1653:

Zwergform, die Lagerschuppen zum Teil staubig-sorediös aufgelöst, die kleinen Früchte auf 0,5—1,5 langen zarten, einfachen Stielen oder sitzend auf den Lagerblättchen, dann manchmal zu mehreren in flache Häufchen zusammenfließend.

*m. pallidicarpa* Sandst.

Im Richtmoor an senkrechten Wänden eines Torfstichs eine Form mit stark sorediösen Lagerschuppen; die Stiele tragen wachsgelbe Apothezien.

Schon früher hatte Ohlert in der Provinz Preußen derartiges gefunden: Ohlert Lich. Preuß. p. 4: Cl. incrassata: „Apothezien teils rot, teils gelb auf demselben Rasen“.

Solche Formen werden wohl bei allen rotfrüchtigen Cladonien zu vermuten sein. Als Ursache ist anzunehmen, daß der rote Farbstoff, die Rhodocladonsäure, sich nicht entwickelt oder verloren geht. Vergl.: Rudger Sernander, Om några former för art och varietets bildning hos lafvarna, Svensk botanisk Tidskrift, 1907, Bd. I, Kap. II, p. 135, 177: Depigmentationen als retrogressive Varietäten.

Wie Zopf in den Ann. Chem. Co. 340, p. 303—4 darlegt und in Beitr. p. 68 und Flechtenstoffe p. 406 wiederholt, fand er in Cl. incrassata Floerk. aus dem Wildenloh Laevo-Usninsäure und eine aus Alkohol in farblosen Prismen kristallisierende, noch nicht näher untersuchte Säure. Später konnte ich ihm eine reichliche Sendung aus dem Richtmoore zugehen lassen und er schrieb mir am 26. Nov. 1908 darüber: „Die Untersuchungsresultate bezüglich der Clad. incrassata sind sehr günstig ausgefallen, denn außer der schon früher aufgefundenen Laevo-Usninsäure habe ich erhalten reichliche Mengen von Squamatsäure und eine neue Säure, die ich Incrassatsäure nenne, die allerdings nur in geringer Menge vorhanden ist.“

Cl. incrassata wird auch in Westfalen nicht selten sein, denn man findet sie im Herbar Lahm unter Cl. Floerkeana und Cl. coccifera häufiger.

**Cl. deformis** Hoffm. Wain. I, p. 186; Sandst. Clad. p. 407.

Zu erwähnen ist, daß die Flechte, die bei uns meistens nur in kleinen Räschen zerstreut wächst, in den Föhrenschonungen der Osenberge reichlicher vorkommt.

Zopf stellte für Cl. deformis, Ann. Chem. Bd. 313, p. 328, 329 fest, daß darin linksdrehende Usninsäure und Zeorin enthalten ist, außerdem fand er noch zwei andere farblose Körper, die ihrer geringen Menge wegen nicht genauer beschrieben werden konnten.

**Cl. bellidiflora** (Ach.) Schaer., Wain. I, p. 198; Sandst. Clad. p. 408.

Nach Lahm Westf. p. 41 ist diese subalpine Art einmal in Westfalen gefunden worden und zwar von Dr. Utsch auf einem Strohdache in Freudenberg „genau in derselben kräftigen, fast monströsen Form, welche Rabenh. auf Taf. VI der Cladoniae europ. als forma scyphosa *phyllocephala Schaer. ausgegeben hat“, Nachdem ich das Original im Herbar Lahm gesehen habe, muß ich erklären, daß ich mit Lahms Anschauung nicht einverstanden sein kann. Es liegt eine Cl. coccifera (L.) m. innovata Floerk. = phyllocoma Floerk. vor, wie sie in Zw. L. 1121 verteilt ist: Lagerschuppen kräftig, Lagerstiele 10—30 mm hoch, 2—4 mm dick, einfach becherig oder oben mit derben, kurzen, meist einseitigen Sprossungen, die knollige, erdbeerförmig gehäufte Früchte tragen. Berindung runzelig, knorpelig, graugrün, etwas scheckig, mit zerstreuten, angeklebten oder abstehenden Blättchen.

Lahm beruft sich auf die Uebereinstimmung mit Rabh. Clad. eur. Taf. VI. Wainio bemerkt dazu Mon. I, p. 200: „pr. p. Cl. coccifera“! — Cl. bellidiflora dürfte für Westfalen zu streichen sein. Ueber die Stoffwechselprodukte vergleiche man die Uebersicht am Schlusse.

Zweite Reihe: **Ochrophaeae** Wain. I, p. 223; Sandst. Clad. p. 408.

A. Unciales (Del.) Wain. I, p. 235; Sandst. l. c.

**Cl. destricta** Nyl., Sandst. Clad. p. 409, Taf. I, Fig. 2. Zopf hat für Cl. destricta schon früher, Ann. Chem. Bd. 327, p. 335—339, vergl. Sandst. Clad. p. 409, aus Kehnmoormaterial hergestellt: linksdrehende Usninsäure und einen indigoblauen Farbstoff, die Destrictinsäure und durch einen zweiten Versuch, Ann. Chem. Bd. 346, p. 103—106 diesen Befund bestätigt. Daneben fand er noch eine andere farblose Flechtensäure, die O. Hesse, Journ. Chem. Bd. 70, p. 450 in einem selbständigen Versuch als Squamatsäure bestimmt. Später hat Zopf reichlichere Mengen aus dem Kehnmoore untersucht. Er konnte daraufhin Hesse in bezug auf das Vorhandensein von Squamatsäure rechtgeben (Beitr. p. 95). Auch erkannte er das von Hesse in Cl. destricta entdeckte Cladestin an (Flechtenstoffe p. 409), wenn auch zögernd, denn in Beitr. p. 99 ist es mit dem Zusatz: „Wachs?“ angeführt.

Hesse hatte das Material für seine Untersuchung von Dr. A. Zahlbruckner erhalten, dem ich es für sein Exsiccatenwerk geschickt

hatte, es stammt aus der Ahlhorner Heide aus der Gegend der „Visbecker Braut“. Die Lagerstiele waren stark mit einem Parasiten besetzt: Phyllosticta uncialicola Zopf.

Später sandte ich an Hesse 830 Gramm lufttrockene Substanz aus dem Kehnmoor von derselben Stelle, an der ich derzeit für Zopf gesammelt hatte, ferner noch 2 Kilo Trockensubstanz aus den Osenbergen. Für die richtige Bestimmung und sorgsamste Auslese übernehme ich jede Bürgschaft; in dieser Hinsicht gibt es nichts zu erinnern, wenn man hört, daß Hesse — Journ. chem. Bd. 83, p. 62 — für beide Proben, die er für sich getrennt untersuchte, etwas abweichende chemische Ergebnisse erhielt. In beiden fand er übereinstimmend Laevo-Usninsäure. In der Probe I (Kehnmoor) Squamatsäure, Destrictinsäure etwa 1 %, Cladestin und eine neue Säure, die er Destrictasäure nennt; bei Probe II (Osenberge) konnte er keine Squamatsäure und keine Destrictasäure feststellen, wohl aber Destrictinsäure und eine andere neue Säure, die Cladestinsäure, ca. 1 %; von Cladestin fand er nur Spuren. Er sagt aber p. 66, daß die Cladestinsäure und das Cladestin zu einander in naher Beziehung zu stehen scheinen.

Die Destrictinsäure verleiht den Lagerstielen die schwach hechtblaue Färbung; nach längerem Lagern in Papierkapseln teilt sich der Kapsel ein weinroter bis violetter Farbenabdruck mit: Sandst. Clad. p. 409; Zopf Ann. Chem. Bd. 346, p. 105, Flechtenstoffe p. 332.

Die Pycniden der Flechte scheinen wohl viel von dem indigoblauen Farbstoff zu enthalten, denn dort, wo die mit den Pycniden gekrönten Spitzen der Lagerstiele in den Kapseln gelagert hatten, trat die Farbenabgabe am stärksten hervor.

Zopf spricht Flechtenstoffe p. 332 auch von den Apothezien der Flechte, sie sind meines Wissens bis jetzt noch nicht gefunden worden; Flüchtigkeitsfehler, denn dies war auch Zopf bekannt.

Cl. destricta ist unter allen Umständen eine selbständige, gute Art, trotz Wainio, der sie in Mon. I, p. 252 als eine unwesentliche Form der Cl. amaurocraea (Floerk.) ansieht und sie p. 256 unter dem Exsiccatenverzeichnis zu Cl. uncialis (L.) zieht: Zw. L. 697, 996, 968 a, b (dort als Druckfehler 998 a, b, die in Wirklichkeit Cl. papillaria (Ehrh.) enthält, auch 997 in derselben Aufzählung verdruckt, es muß da heißen 967: Cl. uncialis v. dicraea (Ach., Nyl., denn 997 ist Stereocaulon spissum Nyl.).

Auch Harmand äußert Zweifel: Lich. France p. 243; er meint aber doch, unsere destricta sei etwas anders als die Form von Lamy, Lich. Mont Dore.

Der heimische Befund stellt untrügliche Gegensätze fest:

Cl. amaurocraea (Floerk.) Schaer.

Laevo-Usninsäure
Coccellsäure
Cenomycin.

Zopf Flechtenstoffe p. 408; Ann. Chem. Bd. 300, p. 329; Beitr. p. 96.

Cl. uncialis (L.) Web. Hoffm.

Laevo-Usninsäure
Thamnolsäure

Zopf Flechtenstoffe p. 408; Ann. Chem. Bd. 324 p. 71; Beitr. p. 97.

Cl. destricta (Nyl.) Sandst.

Laevo-Usninsäure
Destrictinsäure
Destrictasäure
Squamatsäure
Cladestin
Cladestinsäure.

Zopf Ann. Chem. Bd. 327, p. 335—339; Bd. 346, p. 103—106; Flechtenstoffe p. 409; Beitr. p. 99; Hesse Journ. Chem. Bd. 70, p. 450; Bd. 83, p. 62.

Cl. destricta ist zwar in Lahm Westf. nicht angegeben, daß sie aber in Westfalen vorkommt, wird bewiesen durch die Ausgabe in Zahlbr. Krypt. exs. 755 b von der Körberheide bei Münster, leg. Dr. G. Bitter. In Lahm's Herbar habe ich sie nicht gesehen.

**Cl. uncialis** (L.) Web. Hoffm., Sandst. Clad. p. 410.

Die *f. integerrima* Wain., Sandst. Clad. p. 441: Lagerstiele mit stechend scharfen Spitzen, Aestchen geschlossen, auch im Kehnmoor, Ostermoor, Richtmoor.

Die niederliegende, zarte, zwerghafte Form mit dünnen, stachelspitzigen Aestchen vom Flugsande der Osenberge, von Sylt und Röm entspricht der *f. humilis* Fr., Wain. I, p. 26b; Harm. Lich. France p. 248.

Die *f. adusta* Schaer., Wain. I, p. 267 „status morbosus", Harm. Lich. Lorr. p. 116; Lich. France p. 245:

Die Spitzen geschwärzt; bei uns häufig auf zeitweise überschwemmtem Heidelande, durch nichts anderes als durch Wasser und Frostbeschädigungen hervorgerufen.

Ueber den chemischen Befund vergl. Cl. destricta.

B. **Chasmariae** (Ach.) Floerk. Wain. I, p. 287; Sandst. Clad. p. 411.

a) Microphyllae Wain. I, p. 287; Sandst. l. c.

**Cl. furcata** (Huds.) Schrad. Wain. I, p. 316; Sandst. l. c.

var. *subulata* Schaer., Sandst. Clad. p. 415.

Zw. 1033 auf Heideflächen bei Ohrwege, in freier Lage, daher vom Sonnenlicht gebräunt „lusus phaeotropus Wallr."

Die aus dem Richtmoor verteilte Form, Zw. L. 1105, ist von schattigem Fundort, blasse, graugrüne, etwas scheckige Berindung „lusus dispansus Wallr."

var. *scabriuscula* (Del.) Coem. *f. surrecta* (Floerk.) Wain. I, p. 338; Sandst. Clad. p. 412, 414.

Nachzutragen ist Arn. exs. 1784. Mit Zw. L. 1208 am gleichen Fundort: Auf humusbedeckten Vordünen am Leuchtturm auf Norderney. „Cl. furcata Huds., adspersa Floerk.“

Harmand stellt Lich. France p. 252 die *f. robustior* Sandst. Clad. p. 415, Taf. I, 1a als Synonym zu f. cancellata Müll. Arg., die, wie er erklärt, einer Cl. furcata-truncata (Floerk.) Wain. I, p. 333, Sandst. Clad. p. 412 mit isidiöser Berindung entspräche. Cl. furcata-truncata ist anders geartet als unsere m. robustior, die sterilen Lagerstiele sind stumpfer und stehen meist gleichhoch gipfelig, wie in Arn. ic. 1282 sin. abgebildet.

Cl. furc. cancellata Müll. Arg. Wain. I, p. 340, 346, Neuseeland, kenne ich nicht, die Beschreibung könnte einigermaßen zu robustior passen, aber die Berindung zeigt gelbliche Kalireaktion (p. 346).

Cl. furcata scabriuscula f. surrecta (Floerk.) kommt auch in Westfalen vor, sie ist im Herb. Lahm z. B. vorhanden unter Cl. squamosa, bei Münster, leg. Lahm und unter Cl. furcata-racemosa Hoffm. bei Lippspringe, leg. Beckhaus.

*f. adspersa* Floerk. Wain. I, p. 340.

An Erdwällen auf Sylt: Lagerstiele 20 mm hoch, gedrungen, dichte Räschen bildend, Lagerstiele wenig entrindet, unten verdickt, oben mäuseschwanzartig verdünnt und eingekrümmt, dicht mit starren, gerundeten, oben graugrünen, unten helleren Blättchen besetzt.

Beim Upstallsboom, Aurich, an dem Erdwall eine Form mit etwas höheren Lagerstielen, unten stark beblättert, oben mehr warzig rauh, stellenweise entrindet.

Beide streifen an Arn. ic. 1430, Cl. furcata f. polyphylla Floerk. Comm. p. 155, und Arn. ic. 1343 „Cl. furcata l. anablastematicus Wallr.“

*f. syrtica* Ohlert Zus. Lich. Preuß. p. 7; Wain. I, p. 356.

Eine abweichende Form aus dem Kehnmoor, freilich dort selten, könnte der Berindung und Farbe nach wohl dafür gelten. Lagerstiele 70—120 mm hoch, 1—1,5 mm dick, schlank, wiederholt gabelästig. Die Achsenenden meist geschlossen, die Rinde teils knorpelig, teils kleinwarzig-rauh isidiös — zum geringsten Teile leicht servediös aufgelöst, ohne größere Schuppen und Blättchen.

Zopf stellte für Cl. furcata-var. racemosa (Hoffm.) Floerk. m. furcata-subulata (Hoffm.) Wain. I, p. 323, Sandst. Clad. p. 413 und var. pinnata (Floerk.) Wain. I, p. 332 Fumar-Protocetrarsäure und Atranorsäure fest. Der Atranorsäuregehalt müßte äußerlich nach Einwirkung von Aetzkalilauge durch Gelbfärbung der Rinde zu erkennen sein. Bei einigen Formen von furcata ist auch eine leichte Gelbfärbung zu beobachten, vgl. Wain. I, p. 316, Harm. Lich. France p. 249, Aig. Chem. Clad. Belg. p. 63. Die färbende Säure wird nur in sehr geringen Mengen vorhanden sein und Zopf spricht auch nur von kleinen Quantitäten, Beitr. p. 88—89.

Weitere chemische Untersuchungen müssen ergeben, ob nicht in der jetzigen furcata noch andere Arten stecken; der Formenkreis der scabriuscula ist vielleicht auszuscheiden, racemosa mit ihren Formen wahrscheinlich zu sondern, palamaea ebenfalls. Nur auf diesem Wege scheint gegenwärtig die Möglichkeit einer sicheren und begründeten Sichtung gegeben zu sein.

**Cl. rangiformis** Hoffm., Wain. I, p. 357; Sandst. Clad. p. 416.

Für Cl. rangiformis hatten Paternò und Hesse Atranorsäure und Rangiformsäure festgestellt, Zopf Beitr. p. 89 Ann. Chem. Bd. 288, p. 63; Hesse Journ. Chem. Bd. 57, p. 275; Pat. Gaz. chim. 12, p. 256—259.

Einen einheitlichen Rasen aus dem Kehnmoor, zum Bereich der var. pungens (Ach.) Sandst. l. c. gehörend und ziemlich genau mit der in Arn. ic. 1282 dextr. abgebildeten „Cl. furcata Huds. b. tenuissima Floerk. Comm. p. 143“ nach Wainio I, p. 364 Cl. rangiformis-pungens, übereinstimmend, sandte ich an Zopf zur Untersuchung.

Die ganze Pflanze recht zart, Lagerstiele 40—50 mm hoch, graugrün, etwas weißscheckig, glatt, ohne Schuppen, die Spitzen dünn, gebräunt. Zopf fand in dem Material Atranorsäure, die die Ursache der Gelbfärbung nach Kalilauge bildet, aber keine Rangiformsäure, dagegen einen anderen kristallisierbaren Stoff, den er der geringen Menge wegen nicht genauer bestimmen konnte. S. Beitr. p. 90. Von demselben Rasen sandte ich hinreichendes Material an Dr. A. Zahlbruckner zur Aufnahme in seine Krypt. exs.

Cl. rangiformis var. sorediophora (Nyl.) Wain. I, p. 368 kommt in Westfalen vor, Weinberg bei Höxter, leg. Beckhaus. Siehe Herbar Lahm: Cl. furcata „Spitzen soreumatisch aufgelöst, wie bei Cl. cenotea“ Lahm, in sched.

**Cl. crispata** (Ach.) Flot. Wain. I, p. 377; Sandst. Clad. p. 417.

Wie auf Seite 419, Sandst. Clad., hervorgehoben, ist die Stammform infundibulifera Schaer. bei uns selten, am häufigsten noch die kleine Pflanze, Rehm Cl. 364 (planta gracilior) Smith l. c., die der in Arn. ic. 1284 abgebildeten Flechte „Cl. furcata-crispata Ach. b. blastica Ach., Floerk. Comm. p. 150“ ähnlich sieht. Zwischen dieser und der Cl. squamosa-pseudocrispata Sandst. Clad., Taf. XXIII, herrscht manchmal derartige Aehnlichkeit, daß es oft äußerst schwer ist, in Zweifelsfällen zu entscheiden.

Uebergänge zwischen infundibulifera und dilacerata Schaer. conf. Arn. ic. 1461, Flot. D. L. 32 c, Wain. II, p. 453 und divulsa Del., conf. Arn. ic. 1462, Flot. D. L. 32 b, c, Wain. II, p. 453 kommen vereinzelt vor.

Eine höhere, stark fruchtende Pflanze, die ich bislang (p. 419, Zeile 9—11) zu infundibulifera gezogen hatte, gehört eher zu gracilescens Rabenh. (s. unten).

f. dilacerata Schaer., Sandst. Clad. p. 418, 419 in einigen, großen, schönen Rasen im Kehnmoor gefunden:

Lagerstiele 30—40 mm hoch, 1—1,5 mm dick, graugrün oder braun, etwas scheckig berindet, ohne Schuppen oder durch kleine Schüppchen stellenweise rauh, von unten auf büschelig verästelt, die Becher unkenntlich zerrissen, mit vielen pfriemlichen, sich wiederholenden Sprossungen, einzelne Sprossen mit kräftigen, bläulichbraunen Früchten.

var. *gracilescens* (Rabenh.) Wain. I, p. 395; Sandst. Clad. p. 418.

Aus dem Kehnmoor verteilt in Zahlbr. Krypt. exs. 1362 a, sterile Pflanze, die Lagerstiele 50—80 mm hoch, 1—1,5 mm dick, graugrün, durch vortretende Gonidienflecke scheckig, die Achseln offen, becherig angedeutet, wiederholt einseitig lang sprossend und sonst mit kurzen strahligen Sprossungen besetzt, die Spitzen mit braunen oder schwarzen Pycniden, die eiförmig, länglich, oft abgestutzt, am Grunde häufig eingeschnürt sind.

Dies Exsiccat ähnelt sehr Zw. L. 1071, 1072 b.

Zahlbr. Krypt. exs. 1362 b ist die fruchtende Pflanze, Lagerstiele kürzer, 40—50 mm, lockerer gestellt, kräftiger, weniger sprossend, nach oben becherig geschwollen, eingefallen-längsgefurcht, die dicken Sprossungen der Becher eingekrümmt. Mancher stark fruchtende Rasen mit wenig verzweigten Lagerstielen und gut entwickelten Bechern im Kehnmoor und anderwärts haben große Aehnlichkeit mit der var. iufundibulifera Schaer. In den Osenbergen eine schöne, etwa 80 mm hohe Form, von Grund aus häufig und dicht übereinander sprossende schmal becherförmig klaffende Achseln, die Strahlen kurz, ziemlich gleichmäßig, — in cetrariaeformis (Del.) übergehend.

Eine braune Schlammpflanze kommt häufig auf zeitweise überschwemmtem moorigem Heideboden vor, Lagerstiele tiefbraun, angedrückt oder aufstrebend, sparrig, fast stachelspitzig, die Achseln meist geschlossen; es liegt eine große Aehnlichkeit mit Cl. Delessertii Nyl. vor, einzeln helle, scheckige Lagerstiele aus dem Innern der Rasen verraten die Zugehörigkeit zu gracilescens.

Ueber manche der braunberindeten Pflanzen ist unmöglich eine genaue Entscheidung zu treffen, ob sie zu gracilescens-cetrariaeformis oder zu Delessertii gehören, da auch die äußeren und inneren Unterschiede der Pycniden nicht zuverlässig sind: die chemischen Untersuchungen werden wohl Licht schaffen müssen, sie sind über die Cl. crispata noch nicht als abgeschlossen zu betrachten. Zopf stellte für Cl. crispata-virgata Ach., Beitr. p. 92, Squamatsäure fest, ebenfalls für Cl. crispata-gracilescens aus dem Kehnmoor, Beitr. p. 93, Ann. Chem. Bd. 352, p. 39. Das Material stimmt genau zu Zahlbr. Krypt. exs. 1362 a, b und stammt auch von der nämlichen Stelle.

Eine Pflanze mit stark beblätterten Lagerstielen häufig in den Mooren um Zwischenahn, die Rasen gewöhnlich lockerer, die Blättchen gut entwickelt, eingeschnitten gekerbt, oben graugrün, unten reinweiß, am meisten vorhanden am Rande der Achseln und Becher.

Aehnlichkeit mit var. subracemosa Wain. I, p. 397 und Cl. furcata Huds. und racemosa f. foliolosa Del.

An einigen Räschen aus dem Ostermoor die Blättchen am Rande gelblichweiß farbig sorediös aufgelöst.

**Cl. Delessertii** Nyl., Wain. I, p. 397; Sandst. Clad. p. 420.

Herr Lehrer Härtel-Drielake legte mir einen Rasen aus der Gegend der Osenberge vor, den ich als zu Cl. Delessertii gehörend betrachten mußte. Vielleicht gelingt es, dort mehr davon aufzufinden. Im Herbar Lahm liegt eine Cl. ceranoides Neck., Welling-hage leg. Fuesting, die hierhin gehören mag. Das Material ist zu dürftig, um eine sichere Bestimmung zu ermöglichen.

**Cl. squamosa** (Scop.) Hoffm., Wain. I, p. 411; Sandst. Clad. p. 421.

var. *multibrachiata* Floerk. m. pseudocrispata Sandst. Clad. p. 423. Taf. II.

Neu herausgegeben in Zahlbr. Krypt. exs. 1540 aus dem Kehnmoor. Die zur Verteilung gelangte Pflanze stimmt ziemlich zu Zw. L. 958, 1017, 1019, (Taf. II (23) in Sandst. Clad., Fig. 4—6).

Lagerschuppen ziemlich ausdauernd, klein, oben gebräunt, Lagerstiele 15—25 mm hoch, 1—1,5 mm dick, einfach oder gegabelt, auch wohl etwas büschelig, mit gut entwickelten, sprossenden Bechern, der Becherrand umgebogen mit strahligen, offenen, sterilen oder fruchttragenden Sprossungen. Berindung grau oder ins bräunliche oder grünbläuliche spielend, glatt oder leicht körnig rauh oder stellenweise entrindet. — Im Kehnmoor hin und wieder mit Frostbeschädigungen, den mehrmals genannten lederbraunen Gallen.

Zopf hat aus Kehnmoormaterial, das ihm in reichlicher Menge zur Verfügung stand, Squamatsäure isoliert, Ann. Chem. Bd. 352, p. 41; Beitr. p. 92; Flechtenstoffe p. 408.

Die m. pseudocrispata ist im Herbar Lahm aus Westfalen enthalten, Emsdetten, leg. Nitschke.

*f. turfacea* Rehm. Wain. I, p. 438, 440; Sandst. Clad. p. 422, 426, Taf. III (24) Fig. 6.

Verteilt aus dem Kehnmoor in Zahlbr. Krypt. exs. 1539:

Die bekannte Schlammpflanze „degenerans-anomaea Nyl", wie sie genau in Zw. L. 1067 aus dem Kehnmoor vorliegt, und ähnlich in Zw. L. 1023, Kehnmoor, 1148 a, b, c bei Torsholt, Rehm Cl. 409, Torsholt, ebenfalls Zw. L. 1024, 1024 bis und Rehm Cl. 324 von Zürich, leg. Hegetschweiler.

Lagerstiele niederliegend oder aufstrebend, 30—60 mm zu 1—2,5 mm, unten entblößt schwarz, sonst glatt, stellenweise scheckig berindet, graugrün, stark mit eingeschnittenen, unten weißen Blättchen bedeckt, mit undeutlichen zerrissenen Bechern, die ebenfalls stark beblättert sind und zum Teil fruchten.

Zopf untersuchte Material aus dem Kehnmoor, das mit Zw. L. 1023 identisch war und von demselben Standort stammte. Er wies Squamatsäure nach, Ann. Chem. Bd. 352, p. 41; Beitr. p. 92; Flechtenstoffe p. 408.

Die var. turfacea im Herbar Lahm von mehreren westfälischen Fundorten, z. B. Handorf und Lippspringe.

var. *phyllocoma* Rabenh., Sandst. Clad. p. 422, 426. Weitere Formen verteilt in:

Zahlbr. Krypt. exs. 1536: Cl. squamosa var. denticollis Floerk., „in var. phyllocomam Wain. transiens", aus dem Kehnmoor, von einem zusammenhängenden Rasen. Die Pflanze hat viel Aehnlichkeit mit Zw. L. 1020 und Rehm Cl. 348, robuste Form, Lagerschuppen verschwindend, Lagerstiele 50 mm hoch, 1,5 mm dick, glatt oder stellenweise entrindet (und damit an denticollis streifend), bis oben hin stark schuppig, einzelne Lagerstiele fruchtend, unter den Früchten sind die Lagerstiele glatt berindet, undeutlich becherig, mit starken, derben Sprossungen, oben pfriemlich.

Zahlbr. Krypt. exs. 1537: Cl. squamosa var. phyllocoma Wain. Mon. I, p. 441:

Auch aus dem Kehnmoor. Typische subulata Schaer., Nyl. mit Zw. L. 1022 und Rehm Cl. 352 „pl. strictior" übereinstimmend:

Lagerstiele schlank, straff, zart, 30—35 $\times$ 1 mm, wiederholt schmalbecherig sprossend, obere Sprossen schlank pfriemlich, glattrindig, zum Teil mit kleinen Schuppen besetzt.

Zahlbr. Krypt. exs. 1538 und Cl. squamosa var. phyllocoma Wainio ad f. polychoniam Floerk. transiens:

Kehnmoor. Lagerschuppen gut ausgeprägt, aufstrebend, Oberseite gebräunt, niedrige Pflanze, 20—25 hohe, 1 mm dicke Lagerstiele, von Grund auf sind die Lagerstiele gabelig oder büschelig geteilt, oder von etwa halber Höhe an, mit geschlossenen Achseln, oben schmal becherig, wiederholt schmalbecherig sprossend, die obersten Sprossungen schmal offen oder pfriemlich geschlossen, Rinde knorpelig oder stellenweise weiß entrindet, unten grau, oben stark gebräunt, nackt oder mit kleinen Schuppen. Gut becherige Lagerstiele haben eine gewisse Aehnlichkeit mit der var. polychonia Floerk., andere — stärker entrindet — mit der var. asperella Floerk. Die var. phyllocoma in Westfalen häufig, man vergleiche Lahm's Herbar, wo sie unter der Cl. squamosa von mehreren Fundorten enthalten ist.

Sowohl Hesse als Zopf fanden auch in anderen Formen der Cl. squamosa Squamatsäure, Hesse in der var. „ventricosa Schaer.", Journ. Chem. Bd. 62, p. 450 und frondosa Nyl. Bd. 70, p. 449, und Zopf in der var. ventricosa Schaer., Ann. Chem. Bd. 336, p. 67, Beitr. p. 81, und var. denticollis (Floerk.), der Stammform der Cl. squamosa, Ann. Chem. Bd. 352, p. 33, Beitr. p. 92, Flechtenstoffe p. 408. In dem Material von der Achtermannshöhe, Ann. Chem. Bd. 336, p. 67 glaubt Zopf nebenher auch noch Usninsäure gefunden zu haben, es scheinen ihm aber später Zweifel aufgekommen zu sein, denn in Flechtenstoffe p. 408 setzt er ein Fragezeichen neben diese Angabe.

**Cl. caespiticia** (Pers.) Floerk. Wain. I, p. 458; Sandst. Clad. p. 429.

Die auf Cl. caespiticia vorkommende Diplodina Sandstedii Zopf, Sandst. Clad, p. 429 ist inzwischen von dem Fundort im „Haschen" bei Kielburg, Gemeinde Westerstede und Zahlbr. Krypt. exs. 1330 verteilt, sowie ferner unter Nr. 1330 b aus dem Kehnmoor, wo sie auf Cl. chlorophaea Floerk. vorkommt. Im Wildenloh findet sie sich auf Cl. fimbriata var. prolifera (Retz.) und im Willbrook auf Cl. fimbriata var. simplex f. major (Hag.), im Ostermoor auf Cl. fimbriata var. simplex f. minor (Hag.).

Cl. caespiticia enthält Squamatsäure, zudem Spuren von Atranorsäure in Zopf Beitr. p. 94.

**Cl. delicata** (Ehrh.) Floerk. Wain. I, p. 465; Sandst. Clad. p. 430.

Der Vollständigkeit halber sei hier erwähnt, daß nach Zopf, Beitr. p. 94, die in der Flechte enthaltene Thamnolsäure die Ursache der Gelbfärbung nach Behandlung mit Aetzkalilauge ist.

**Cl. cenotea** (Ach.) Schaer., Wain. I, p. 471; Sandst. Clad. p. 430.

Im Willbrook sehr sparsam eine Form, die der f. exaltata Nyl. Wain. I, p. 481 nahesteht. Lagerstiele aber nicht so lang und derb, wie bei Zw. L. 629, 862, 948, sondern sie stellen gewissermaßen einen Uebergang zwischen der f. exaltata Nyl. und der Cl. glauca f. virgata Coem. Wain. I, p. 488, Sandst. Clad. p. 430 dar. Die Lagerstiele sind 30—40 mm hoch, 1—1,5 mm dick, starr aufrecht, ganz weißgrau staubig-sorediös, schmal becherig, der Rand einwärts gekrümmt, sprossend und wieder schmal becherig, die obersten mit pfriemlichen Sprossen, die Pycniden tragen.

Nach Zopf Beitr. p. 93, 100, 110 enthält Cl. cenotea eine Säure, die Hesse als Uncinatsäure bezeichnet, deren große Uebereinstimmung mit Squamatsäure aber noch Zweifel bestehen läßt, ob nicht tatsächlich diese letztere Säure vorliegt.

**Cl. glauca** Floerk. Wain. I, p. 484; Sandst. Clad. p. 430.

Ferner verteilt in Zahlbr. Krypt. exs. 1534 a: Aus dem Kehnmoor. Fruchtende Pflanze, 50—70 mm hoch, ästig, die Achseln der Lagerstiele meist geschlossen, Oberfläche der Lagerstiele leicht sorediös, grau, stellenweise entrindet, und dann bräunlich, end- und seitenständige Aeste mit Früchten. Stimmt genau zu Zw. L. 1027 a und ähnelt im übrigen auch den anderen Exsiccaten, die unter f. viminalis Floerk., Sandst. Clad. p. 431 aufgeführt sind.

Zahlbr. Krypt. exs. 1534, von demselben Fundorte, ist die sterile Pflanze, 60—80 mm hoch, straff aufrecht, büschelig oder besenartig verzweigt, die Spitzen pfriemlich geschlossen.

Cl. glauca scheint auch in Westfalen nicht selten zu sein, wenn man nach den Belegen urteilen darf, die sich im Herbar Lahm eingestreut unter verschiedenen Bezeichnungen vorfinden, z. B. als Cl. cornuta von den Dörnther Klippen, als Cl. squamosa von einem

Strohdach in Freudenberg leg. Utsch, als Cl. fimbriata „ceratostelis fastigiata“ bei Lippspringe, leg. Beckhaus.

Im Kehnmoor und anderwärts manchmal Pflanzen, deren Lagerstiele infolge äußerer Einwirkungen auffällig verändert sind. Die Lagerstiele sind teilweise nackt entrindet, teils mit dichtstehenden Schuppen bedeckt, die an der Unterseite, am Rande oder durch und durch staubig-sorediös sind, manchmal sind sie ganz klümperig aufgelöst. Man gewinnt den Anschein, daß die Pflanze zuerst fast abgestorben war infolge langanhaltender Ueberschwemmung, dann wieder Sprosse getrieben hatte.

In den Osenbergen ähnliches auf dem Hirnschnitt morscher Föhrenstümpfe, die Flechte war kräftig entwickelt gewesen, dann hatten Ameisen den Stumpf stark zerfressen und aufgehöhlt. Die Flechte war dadurch zum Absterben gebracht, hatte aber namentlich am unteren Ende der Lagerstiele starke Soredienbildung bekommen, kleine und große Lagerschuppen waren dichtstaubig, fast klümperig-körnig oder knollig aufgelöst, die oberen Enden der Aeste erschienen sehr verlängert, haardünn, fast nackt.

Wechsel der Belichtung bedingt ebenfalls Veränderungen im Aussehen. An stark schattig gewordenen Stellen — z. B. unter überhängenden Fichtenzweigen — tritt starke Blättchenbildung ein, die ganzen Lagerstiele fast bis oben hin bekleidend, die Blättchen stehen an der Oberseite dicht, an der Unterseite der übergebogenen Stämmchen manchmal entrindete Stellen, die sonst graue oder weißgraue Färbung ist in graugrün übergegangen.

Im Sonnenbrande bleibt die Pflanze gedrungener, die Aestchen bleiben kurz, die Berindung wird graubraun. Plötzlich, z. B. durch Abholzen, dem Sonnenlichte preisgegebene Pflanzen sterben rasch ab, bei wieder eintretendem milderem Lichte sprossen sie wieder und bringen seltsame Formen hervor.

Schlammpflanzen zeichnen sich durch tiefbraune Färbung aus, die Lagerstiele am unteren Ende entrindet, schwarz.

Cl. glauca hat in hohem Grade die Eigenschaft, fremde Formen vorzutäuschen, Formen, die z. B. der Cl. squamosa-muricella (Del.) ähnlich sehen: einzelne Lagerstiele lang pfriemlich, die ausgezogenen Spitzen geschlossen, dabei welche mit leicht offenen Spitzen, einzelne mit offenen Achseln, die Berindung stellenweise knorpelig glatt, dabei schuppig.

Dann wieder der Cl. squamosa-asperella (Floerk.) ähnlich: Lagerstiele starr aufrecht, die Achseln einzelner trichterig offen, mit pfriemlichen Sprossungen, die Rinde körnig-kleiig.

Ferner der Cl. squamosa-phyllocoma (Rabenh.) ähnlich: Lagerstiele teilweise glatt berindet, mit kleinen Schuppen bedeckt.

Oder der gut fruchtenden Cl. squamosa-denticollis (Hoffm.) Floerk. verähnlicht: Lagerstiele körnig-kleiig, stellenweise nackt, braun, ohne Schuppen oder nur am Grunde schuppig, die Früchte trugdoldig um offene oder geschlossene Enden der Lagerstiele, oder aber die squam. squamosissima Floerk. vortäuschend, wie die oben genannte Schattenform in manchen Fällen.

Auch der Cl. furcata-scabriuscula f. surrecta Floerk. manchmal recht ähnlich; die Lagerstiele dicht mit kleiig rauhen, starren Schüppchen bedeckt, der ganze Bau wie bei surrecta.

An Erdwällen häufig eine Form, die der Cl. fimbricata capreolata Floerk. ähnlich sieht: Lagerstiele dürftig entwickelt, meist gekrümmt, hin- und hergebogen, sparrig verästelt, von unten auf dicht schuppig, nach oben zu mehr entblößt und servdiös.

Oder: Große Aehnlichkeit mit Cl. cornuto-radiata (Coem.) Zopf. Häufig auf abgebautem Buchweizenlande, Moorboden, von gleicher Bauart und Verzweigung, namentlich der Unterform subulata (L.) ähnlich. Die Farbe der Rinde gibt aber doch meistens den Ausschlag, sie ist mehr weißgrau, wogegen sie bei Cl. cornuto-radiata mehr ins schwefelgelbliche streift. Doch Gelegenheit genug zum Verwechseln.

Der Cl. cornuta (L.) Schaer. ähnliche Formen häufig genug in Föhrenschonungen; Lagerstiele einfach, pfriemförmig, unten glatt berindet, oben staubig-sorediös.

Formen, die Cl. cenotea f. exaltata Nyl. vortäuschen, kommen ebenfalls vor: Lagerstiele starr, graubraun, wenig verzweigt, oben schmalbecherig abgestutzt.

*f. albida* Sandst.

Im Willbrook eine Form mit weißen, leicht ins fleischrötliche spielenden Früchten. Hat als Form freilich nicht mehr Wert als alle anderen hellfrüchtigen Formen anderer Arten.

Der Gehalt an Squamatsäure, Zopf Beitr. p. 95, deutet bei Cl. glauca auf Verwandtschaft mit Cl. squamosa.

Auf Seite 431, Sandst. Clad. Abs. 3, Zeile 13 muß es heißen: Arn. exs. 1251, nicht Zw. L. 1251.

C. Clausae Wain. II, p. 3; Sandst. Clad. p. 432.

a) Podostelides (Wallr.) Wain. II, p. 4; Sandst. Clad. p. 433.

**Cl. cariosa** (Ach.) Spreng., Sandst. l. c.

Zopf stellte für Cl. cariosa var. squamulosa (Müll. Arg.) Wain. II, p. 57, Atranorsäure und Bryopogonsäure fest, Beitr. p. 97. Die Rinde wird nach Behandlung mit Aetzkalilauge, dem Atranorsäuregehalt entsprechend, gelblich gefärbt, das Mark färbt sich roströtlich und verrät dadurch die darin zur Ausscheidung gelangende Bryopogonsäure. Die Rötung tritt nach voraufgegangener Gelbfärbung nach etwas längerer Einwirkung der Kalilauge auch auf der Rinde ein, am besten am Rande jüngerer Vorlagerlappen. Außer bei Arn. exs. 1027 b aus Ungarn, die Zopf für seine Untersuchungen brauchte, ist die Rotfärbung zu beobachten bei Arn. exs. 1027 a, aus der Oberpfalz, Rehm Clad. 373 „thallus sterilis“ aus der Oberpfalz, Rehm Clad. 370 von Obersendling bei München, Rehm Clad. 433 aus den Isarauen bei Wolfratshausen, Rehm Clad. 2 „var. pruniformis Norm.“ Wain. II, p. 52 aus Mittelfranken. Im Herbar hatte ich noch Exemplare mit solcher Rotfärbung aus dem Ludwigstal

bei Schrießheim, Zw. Lich. Heidelb. p. 10. Nach Wainio Mon. II, p. 54 u. 57 gehört Arn. exs. 1027 a zu Cl. cariosa-corticata Wain. II, p. 53, Rehm Clad. 433 teilweise dahin, Arn. exs. 1027 b zu Cl. cariosa-squamulosa (Müll. Arg.) Wain. II, p. 57, Rehm Clad. 433 zum Teil hierzu („in corticatam transiens"). Rehm Clad. 2 stellt die var. pruniformis Norm., Wain. II, p. 52 dar.

Aeußerlich haben alle diese Exsiccate der Form nach Aehnlichkeit mit Cl. foliacea (Huds.) Schaer. c. firma (Nyl.) Wain. II, p. 400, und substeriler Cl. strepsilis (Ach.): Kräftig entwickelte, derbe, starre, dicht gedrängte, aufstrebende Lagerschuppen, 3—4 mm breit und gleichhoch oder etwas höher, schwach abgerundet gekerbt, von gelblich-grauer Farbe, unten weiß (die Lagerschuppen von Cl. fol.-firma schimmern ins bläuliche oder violette). Die Podezien sind bei der var. corticata, Arn. exs. 1027 a, besser entwickelt, fast ganz knorpelig berindet, wenig oder gar nicht siebartig durchbrochen, ohne Schuppen, bei der var. squamulosa, Arn. exs. 1027 b, schuppig, mit zerstreut scholliger Rinde, bei der var. pruniformis, Rehm Clad. 2 sind sie verkümmert.

Bei der eigentlichen Stammform der Cl. cariosa, der var. cribrosa (Wallr.) Wain. Mon. II, p. 50 bleibt die Rotfärbung aus, die Kalilauge ruft nur eine ziemlich kräftige Gelbfärbung hervor. Die Lagerschuppen der var. cribrosa sind viel dürftiger, meist unter 2 mm im Durchmesser, häufig fehlen sie fast ganz, die Lagerstiele sind kräftiger, höher, meist ohne Schuppen, zum größten Teil entrindet, nur mit einzelnen zerstreuten Schollen, im ganzen gitterig-siebartig durchbrochen.

Jüngere Cl. cariosa liegt vor in den Exsiccaten: Rehm 374 „planta junior" von Obersendling bei München und Zw. L. 886 von Zürich, kleine Lagerschuppen mit einzelnen, einfachen, niedrigen, aber gut gitterig durchbrochenen Lagerstielen. Besser entwickelte, typische Exemplare sind durch die Exsiccate Zw. L. 617 von Friedrichsfeld bei Heidelberg und Zw. L. 1100 von Zürich verteilt: Kleine aufrechte Lagerschuppen, kräftige stark durchbrochene, gut fruchtende Lagerstiele (vgl. Fink Notes Cl. Bryol. IX, Nr. 2, p. 23).

Die typische Cl. cariosa ist daher noch nicht auf ihre Stoffwechselprodukte untersucht worden, die Gelbfärbung nach Aetzkalibehandlung deutet auf Atranorsäure; weil die Rotfärbung ausbleibt, wird die Bryopogonsäure, die Zopf in Arn. exs. 1027 b ermittelte, nicht zu vermuten sein. Man wird nicht fehlgehen, wenn man annimmt, daß die jetzige Cl. cariosa in zwei Arten zu zerlegen sein wird. Dabei ist aber zu berücksichtigen, daß Cl. subcariosa Nyl., Wain. II, p. 38 (Cl. pityrea-polycarpa Floerk., Zw. Lich. Heidelb. p. 10, Cl. polycarpoides Nyl. in lit. ad. v. Zw. 13. 4. 92, Par. p. 30, Glück Nachtr. Heidelb. p. 196) kräftige rote Aetzkalireaktion aufweist. Cl. subcariosa Nyl. ist verteilt durch Zw. L. 626 u. 626 bis, von Friedrichsfeld. Auch diese Art ist noch nicht chemisch geprüft worden. Sollte auch hier Bryopogonsäure die Ursache der Rotfärbung sein, wird man wahrscheinlich die betreffenden Cariosaformen hier unterbringen dürfen.

b) Thallostelides Wain. II, p. 80; Sandst. Clad. p. 435.

**Cl. gracilis** (L.) Willd. Wain. II, p. 81; Sandst. Clad. p. 435 var. chordalis (Floerk.) Schaer.; Sandst. Clad. p. 436.

Ein riesiger Rasen aus dem Kehnmoor lag Zopf zur Feststellung der Stoffwechselprodukte vor. $^{3}/_{4}$ % der bitteren Fumar-Protocetrarsäure sind nach seinen Untersuchungen in der Flechte enthalten. Dieser Befund deckt sich mit einem früheren Ergebnis aus Material von einem süddeutschen Fundort, leg. Dr. Glück, Zopf Ann. Chem. Bd. 352, p. 36, Beitr. p. 77, Flechtenstoffe p. 405.

Auf den Gehalt an Fumar-Protocetrarsäure ist nach Zopf auch die leichte Gelbfärbung nach Behandlung mit Kalilauge zurückzuführen.

In der var. elongata (Jacq.) Wain. II. p. 116 hat Zopf neben der Fumar-Protocetrarsäure noch Atranorsäure gefunden, Zopf Beitr. p. 78. Sie wäre als eigene Art anzusehen, wie es seitens der älteren Autoren auch geschah und wie Nylander in Zw. Rev. Clad. für Zw. L. 1012 wiederholt.

In die Verwandtschaft der Cl. gracilis gehört morphologisch die **Cl. degenerans** (Floerk.) Sprengel, Sandst. Clad. p. 438.

Leider hat Zopf aus dem quantitativ dürftigen Material, das ihm vorlag, abschließendes nicht ermitteln können, doch nimmt er auf Grund seiner Forschungen an, daß Fumar-Protocetrarsäure, dieses wesentliche Stoffwechselprodukt der Cl. gracilis nicht darin enthalten sei, Beitr. p. 86, 110.

Darnach wäre eine scharfe Grenze zwischen den beiden Spezies da, hoffentlich gelingt es der Forschung, den Systematikern Mittel in die Hand zu geben, die eine augenscheinliche Erkennung möglich machen. Unsere bis jetzt bekannten Fundorte im nordwestdeutschen Tieflande sind wenig ergiebig und können kein Material zu weiteren Untersuchungen liefern.

**Cl. cornuta** (L.) Schaer. Wain. II, p. 127; Sandst. Clad. p. 437.

Aus einem großen einheitlichen Rasen aus dem Kehnmoor gewann Zopf, Beitr. p. 79, Fumar-Protocetrarsäure, und zwar 1 %.

**Cl. verticillata** Hoffm., Wain. II, p. 176; Sandst. Clad. p. 440,

a) evoluta (Th. Fr.) Wain. II, p. 177, Sandst. l. c.

Weiter verteilt in Nr. 1654 Zahlbr. Krypt. exs., Fundort: Kehnmoor. Die Pflanze gehört zur m. phyllocephala Flot., Sandst. Clad. p. 440, 441: Lagerschuppen polsterartig gedrängt, aufstrebend, Lagerstiele knorpelig glatt, grau, schwarzrissig gefeldert, in 3—4 Staffeln aus der Mitte sprossend, auch aus dem Rande der Becher, Becherrand buckelig welligfaltig, mit starren Blättchen besetzt, auf der Fläche und am Rande warzige Pycniden.

Einen einzelnen, einheitlichen Rasen konnte ich an Zopf schicken, der Bitterstoff Fumar-Protocetrarsäure ist nach seinen Feststellungen in der Menge von 1 % enthalten, Beitr. p. 82. Die Lagerstiele trugen nur vereinzelt Früchte, es war aus diesem Grunde

nicht zu entscheiden, welcher Farbstoff den rotbraunen bis schwärzlichen Früchten ihre Färbung verleiht.

b) cervicornis (Ach.) Floerk., Sandst. Clad. p. 440.

In Zahlbr. Krypt. exs. 1772 sind mehrere Formen dieser Gruppe verteilt; alle aus dem Ostermoor bei Zwischenahn.

1772a. Vorlager stärker entwickelt, die Blättchen aufrecht, etwas eingekrümmt, Lagerstiele kurz, 5—12 mm, dicht beblättert, steril oder wenig fruchtend (f. epiphylla Koerb. Syst. p. 19; Oliv. Exp. p. 80).

1772b Vorlager aus dicht gedrängten, aufrechten Blättchen bestehend, etwa 8 mm hoch, Lagerstiele kurz. kräftig, die Blättchen kaum überragend, einfach, oder kurz aus der Seite oder der Mitte der Becher sprossend, zum Teil mit Blättchen besetzt (*f. vegetior* Harm. Lich. France p. 300).

1772c. Lagerschuppen kräftig, Becher sprossend, der Rand beblättert, an den Lagerstielen, den Bechern und Blättchen zahlreiche braune, buckelige Frostgallen.

1772d. Lagerschuppen weniger entwickelt, Lagerstiele 10 mm hoch, einfach oder wenig sprossend, der Becherrand in kurze, stiftartige Sprossen ausgezogen, die schwarzbraune, kräftige Früchte tragen. Die Rinde knorpelig glatt, grau bis braun.

1772e. Lagerschuppen wenig entwickelt, Lagerstiele grau, unten absterbend, gebräunt, 3—4mal sprossend, aus der Mitte der Becher, 1—3mal nebeneinander (*f. complicata* Malbr. Oliv. Exp. p. 80) oder aus der Seite der Lagerstiele bogig aufsteigend (*f. perithetum* Wallr.).

Gehört in den Kreis von Zw. L. 1104; Sandst. Clad. p. 441.

An sonnigen Erdwällen an dem Kehnmoor kleine, dichte, gewölbte Rasen, bestehend aus den starren, aufrechten, etwas eingekrümmten Lagerschuppen, die gleichhohe, manchmal seitlich sprossende Lagerstiele einschließen. Vom Sonnenbrand geschwärzt. (*f. megaphyllina* Koerb. Syst. p. 19, Oliv. Exp. p. 80.)

In Zw. L. 1011a aus dem Willbrook ist das verteilt, was Oliv. Exp. p. 80 als die eigentliche var. sobolifera Nyl. annimmt: Die Pflanze mit großen, breiten, stark entwickelten Lagerblättchen, die manchmal an Größe und Aussehen den Lagerblättchen von Cl. foliacea-alcicornis (Lightf.) Schaer. Sandst. Clad. p. 453 gleichkommen.

*f. phyllophora* (Floerk.) Sandst.

Das Vorlager mittelstark entwickelt, manchmal aber nur aus zerstreuten Blättchen bestehend. Lagerstiele 10—15 mm hoch, die Becher zerrissen, mit kurzen ausgezogenen Randsprossen, die manchmal furchig flachgedrückt erscheinen und an Cl. degenerans Floerk. erinnern, andere bleiben rund und tragen keine Früchte, aus den Seiten der Lagerstiele und dem Rande und der Fläche der Becher sprossen starre Blättchen, dazwischen sitzende Früchte eingestreut, die flachen Becher und die Blättchen darin von der Sonne gebräunt.

Die Cl. verticillata-cervicornis f. phyllophora Floerk., Sandst. entspricht der phyllocephala Flot. bei der Stammform vertic-evoluta, die Blättchen sind aber nicht auf den Rand der Becher beschränkt, sondern mehr über die ganzen Lagerstiele verteilt.

In Sandst. Clad. p. 441 ist der 4te Absatz f. phyllophora etc. mit dem vorigen eng zu verbinden, die Trennung beruht auf einem Satzfehler.

In Zopf Beitr. p. 83 findet man das Ergebnis seiner Untersuchungen an gut fruchtendem Material der Cl. vertic-cervicornis aus dem Ostermoor: Fumar-Protocetrarsäure zu $^3/_4\,^0/_0$. Aus den Früchten gewann er Cervicornsäure — Von gleichem Fundort untersuchte er die f. phyllophora (Floerk.) Sandst. mit demselben Ergebnis.

*Cl. verticillata* var. *subcervicornis* Wain. II, p. 197, Rinde K +, sicher als eigene Spezies auszuscheiden, sie enthält nach Zopf Beitr. p. 85 Atranorsäure, daher K +, und Fumar-Protocetrarsäure, und in den Früchten einen abweichenden Farbstoff, das Cervicornin.

Im Herbar Lahm ein Exemplar vom Eulenfels bei Riesenbeck, leg. Nitschke (K +).

**Cl. chlorophaea** (Floerk.) Zopf Flechtenstoffe p. 407. Beitr. p. 80, 101; Sandst. Clad. p. 442: Cl. pyxidata (L.) Fr. var. chlorophaea Floerk., Wain. II, p. 232.

Zopf untersuchte reichliches, reines Material aus dem Tannenkamp bei Zwischenahn, abgebildet auf Tafel II, Fig. 2, Zopf Beitr., und kam zu dem Ergebnis, daß die Flechte in dem Gehalt von Fumar-Protocetrarsäure mit Cl. pyxidata (L.) Fr. var. neglecta Floerk., Zopf Beitr. p. 81 übereinstimmt. Hesse's Beobachtungen, Journ. Chem. Bd. 83, p. 56 über das Vorkommen von Parellsäure in Cl. pyxidata sind nach seinen eigenen Angaben nicht einwandsfrei. Auf Seite 57 bestätigt er das Vorkommen von Fumar-Protocetrarsäure, die er aus der Handelsware „Lichen pyxidatus" feststellt. Es mag zufälig wirkliche pyxidata vorgelegen haben. Zopf fand in Cl. chlorophaea noch eine neue Säure, die er Chlorophaeasäure nennt.

Die echte Cl. pyxidata scheint bei uns zu fehlen, vgl. Sandst. Clad. p. 443; die bisher als Varietät hierhin gezogene chlorophaea Floerk. Conn. p. 70, Wain. Mon. II, p. 532, Sandst. l. c. ist als selbständige Art zu nehmen.

In Zahlbr. Krypt. exs. 1330 b ist aus dem Kehnmoor eine Cl. chlorophaea verteilt, deren Lagerstiele und Becher mit Gallen bekleidet sind, hervorgerufen durch die Einwirkung eines Conidienpilzes, Diplodina Sandstedii Zopf, Sandst. Clad. p. 429.

Im Herbar Lahm auf Cl. pyxidata anzutreffen, als „Sperma-[illegible]en" bezeichnet.

*m. costata* Floerk., Sandst. Clad. p. 442.

Verteilt in Zahlbr. Krypt. exs. 1773 = Zw. L. 950.

Aus dem Kehnmoor. Lagerstiele 10—20 mm hoch, kreiselförmig becherig, der Becherrand gezähnt oder breit einseitig sprossend, meist durch kräftige, geknäuelte Früchte abgeschlossen, die

Lagerstiele und Sprossungen körnig berindet, der Länge nach faltig gefurcht.

Im Herbar Lahm verschiedentlich unter Cl. pityrea und Cl. pyxidata.

**Cl. fimbriata** (L.) Fr. Wain. II, p, 246; Sandst. Clad. p. 444.

Es bestehen Möglichkeiten, die Riesenspezies fimbriata auf Grund der Zopf'schen Untersuchungen in mehrere Arten zu teilen, jedoch dürfen die chemischen Verhältnisse nicht allein und einseitig maßgebend sein, sondern es sind auch die morphologischen Gesichtspunkte zu beachten. Als eigentliche Cl. fimbriata müßte die f. simplex (Weis.) Flot. f. minor Hag. Wain. II, p. 258, Sandst. Clad. p. 445, 446 gelten.

Nach Zopf Beitr. p. 71 enthält sie Fumar-Protocetrarsäure, 1 % und daneben 1 % Fimbriatsäure. Abgebildet ist die Form in Zopf Beitr. Taf. I, Fig. 1, sie stammt vom Rande eines Fichtenwaldes bei Daun in der Eifel:

Lagerstiele schmal trompetenförmig becherig, 10—12 mm hoch. staubig servediös, zum Teil entrindet, Lagerschuppen kleinblätterig, mit eingeschnittenen Läppchen.

Die dem Aussehen nach stark verwandte f. major Hag. Wain. II, p. 258, Sandst. Clad. p. 444, 446, abgebildet in Zopf Beitr. Taf. I, Fig. 3 (ist wohl nur teilweise zuverlässig) enthält zwar Fumar-Protocetrarsäure, aber keine Fimbriatsäure, wohl aber etwas Atranorsäure, die Flechte stammt vom Dortmund-Ems-Kanal bei Münster.

Später untersuchte Zopf eine kräftige, völlig sichere major aus dem Willbrook bei Zwischenahn: Lagerstiele 20—35 mm hoch, Becher oben 8—10 mm breit, mit glattem oder leicht gezähntem Rande oder auf kurzen Sprossungen, Rinde feinmehlig-staubig, weißlich mit einem Stich ins gelbliche.

Er schreibt mir am 1. Okt. 1908 darüber: „Die Untersuchung von Cl. fimbriata subp. major hat insofern völlige Uebereinstimmung mit meinem früheren Material ergeben, als beide etwa 1 % Fumar-Protocetrarsäure und wenig Atranorsäure aufweisen, aber von Fimbriatsäure, die ich früher, allerdings in sehr geringer Menge, vorfand, ist nichts zu finden. Ich erkläre mir die Sache so, daß Ihr Material reiner war, als das meinige. Jedenfalls ist Ihre simplex major mit der meinigen, mit der sie auch habituell völlig übereinstimmt, in chemischer Beziehung, d. h. in bezug auf Fumar-Protocetrarsäure und Atranorsäuregehalt identisch und von der simplex aus der Eifel, die bestimmt keine Atranorsäure, aber ½ % Fimbriatsäure enthält, bestimmt verschieden."

Die var. prolifera Retz., Wain. II, p. 270, Sandst. Clad. p. 445, abgebildet in Zopf Beitr. Taf. 3, Fig. 1 hat die nämlichen Stoffwechselprodukte wie major Hag.: Fumar-Protocetrarsäure — Atranorsäure, Zopf Beitr. p. 100, demnach würden die beiden als eigene Art auszuscheiden sein:

Cl. major (Hag.) Zopf mit der var. prolifera (Retz.) und ihren Unterformen.

Was Hesse, Journ. Chem. 83, p. 57—60 aus der Handelsware Lichen pyxidatus heraussortiert hat, darf nicht als sicher gelten.

Schon das Auffinden von Rhodocladonsäure in den Apothezien von „Cl. fimbriata var. fibula Hoffm.“, weist darauf hin, daß rotfrüchtige Cladonien der Ware beigemengt gewesen sind. Es wird sich wohl um Cl. macilenta und Cl. bacillaris handeln, der Gehalt an Thamnolsäure und Usninsäure (p. 60) deutet darauf hin. Man vergleiche auch p. 58 Cl. fimbriata F. var. tubaeformis Hoffm.: Thamnolsäure und Usninsäure.

Auch hier jedenfalls eine Mischung verschiedenster Art.

In 250 Gramm Lichen pyxidatus, die ich von der Drogenfirma Caesar & Loretz in Halle bezog, um mir ein Urteil bilden zu können, fand ich nicht weniger als 12 verschiedene Arten, darunter mehrere rotfrüchtige.

**Cl. cornuto-radiata** (Coem.), Zopf Ann. Chem. Bd. 352, p. 30, Flechtenstoffe p. 407; Cl. fimbriata (L.) var. cornuta-radiata Coem., Wain. Mon. II, p. 275; Sandst. Clad. p. 445, 446; Zopf Beitr. p. 74.

Reiches, einwandsfreies Material aus dem Kaihausermoor von abgebautem Buchweizenlande gesammelt, wurde von Zopf untersucht. Die Flechte enthält Fumar-Protocetrarsäure. aber keine Spur von Atranorsäure und Fimbriatsäure. Mit den Formen radiata (Schreb.), subulata (L.) und deren Unterformen sicher als eigene Art zu nehmen.

Eine Abbildung der untersuchten Pflanze auf Taf. I, Fig. 4 der Zopf'schen Beiträge.

**Cl. nemoxyna** (Ach.) Nyl., Zopf Beitr. p. 110; C. fimbriata (L.) var. cornuto-radiata f. nemoxyna (Ach.) Wain. II, p. 295; Sandst. Clad. p. 445, 448.

Zopf stellte für diese Flechte eine neue Säure, die Nemoxynsäure, fest, Beitr. p. 75, 76. Weder Fumar-Protocetrarsäure noch Atranorsäure ist darin enthalten, sie unterscheidet sich dadurch erheblich von den andern Verwandten der Fimbriata-Gruppe. Zopf wird Recht haben, wenn er sie als eigene Art aufstellt.

Die graue Sandflechte unserer Inseldünen ist die typische Form = Cl. cinerascens Arn. Jura p. 37.

**Cl. coniocraea** (Floerk.), Cl. fimbriata (L.) var. apolepta (Ach.) Wain. II, p. 308; Sandst. Clad. p. 446, 448.

Die in Zopf Beitr. Taf. II, Fig. 2 abgebildete coniocraea ist die schuppigblätterige Waldform phyllostrota Floerk. Comm. p. 79. Nach den Mitteilungen in Beitr. p. 75—100 hat die Flechte etwa $1^3/_4$ % Fumar-Protocetrarsäure und etwa $^1/_3$ % Atranorsäure.

Cl. ochrochlora Floerk. (s. unten) besitzt nur Fumar-Protocetrarsäure, keine Atranorsäure, sie unterscheiden sich demnach durch den chemischen Befund.

Gestaltlich haben sie, namentlich in den Formen scyphosa Rabenh., actinota Floerk., paraphyomena Floerk. solche Anklänge, daß man sie nicht immer sicher kennen kann.

Im Willbrook an altem Holze eine Form der coniocraea, die zu Rehm Cl. 369 stimmt: „Cl. fimbriata-cornuta Ach.“ = coniocraea Floerk. Wain. II, p. 309:

Lagerstiele fast ganz dichtstaubig bedeckt, gelblichweiß, einfach, stiftförmig, in der Mitte oft etwas geschwollen, oben stumpf oder seicht schmalbecherig, etwas eingekrümmt, 10—20 mm hoch, 1—2 mm dick.

In den Osenbergen neben der Form mit schmalbecherigen Lagerstielen, aus dem Rande einfach sprossend., *f. actinota* Floerk. Comm. p. 78) und der Form mit wiederholt becherig neben- und übereinander sprossenden Lagerstielen (*f. paraphyomena* Floerk. Comm. p. 79) eine Form, bei welcher der Becherrand durch viele langgestreckte Sprossungen ganz zerrissen ist, die Becher sind kaum noch als solche zu erkennen, die Spitzen der Sprossungen abgestumpft oder pfriemlich (*pseudo-nemoxyna* Harm. Cat. Lich. Lorr. p. 140, Taf. 9, Fig. 26 bis, Lich. France p. 314).

*f. odontota* Floerk. Comm. p. 78.

Eine scyphosa mit breiten Bechern, der Rand mit kurzen Zähnen oder stumpfen Sprossungen, die zum Teil mit flachen, braunen Früchten gekrönt sind. Becherhöhlung knorpelig berindet. Die Stiele gelblich staubig, teilweise fast entrindet. Der ganze Habitus deutet mehr auf fimbriata-simplex-major Hag. var. denticulata Floerk. Comm. p. 55, wenn steril, oder auf carpophora Floerk. Comm. p. 56, wenn fruchtend, aber der berindeten Becherhöhlung nach zu urteilen, ist diese auf vermoderten Föhrenstümpfen im Willbrook bei Zwischenahn vorkommende Form zu coniocraea-odontota Floerk. zu nehmen.

Bei Hundsmühlen am Hunte-Ems-Kanal Exemplare, deren Lagerstiele knollige, erdbeerförmige, weißliche bis lederbraune Gallen tragen. m. phymatophorum Wallr., Säulchenfl. p. 71 — Cephalodien, = Arn. Lich. Fragm. XXX, Taf. V, Fig. 6. Die darin enthaltenen Gonidien stimmen mit den typischen Gonidien der Flechte überein.

Frostschäden zeigen einige Exemplare aus dem Willbrook; tabaksbraune, buckelige Gallen nahe der Spitze der pfriemlichen Lagerstiele, diese dadurch an der betreffenden Stelle etwas einkrümmend. Alle derartigen Gallenbildungen bedürfen noch eingehendster Untersuchung.

**Cl. ochrochlora** Floerk. C. fimbriata (L.) Fr. var. apolepta Ach., var. ochrochlora Floerk. Wain. II, p. 319; Sandst. Clad. p. 446, 449.

Die in Zw. L. 1009 verteilte, von Wainio Mon. p. 320 anerkannte Flechte hatte ich im Willbrook in Menge gesammelt und an Zopf geschickt. Nach brieflicher Mitteilung „hat die Untersuchung der ochrochlora ergeben, daß sie von coniocraea chemisch verschieden ist:

coniocraea { Fumar-Protocetrarsäure
Atranorsäure

ochrochlora { Fumar-Protocetrarsäure
keine Atranorsäure

also darf man beide Formen wohl auch nicht einander im System so nahe bringen, wie es Wainio getan hat".

Lahm unterscheidet Westf. p. 43 Cl. ochrochlora: Cl. coniocraea nicht ausdrücklich, beide sind in Westfalen vertreten, wie Belege in seinem Herbar beweisen.

**Cl. pycnotheliza** Nyl. Flora 1875, p. 441, Cl. fimbriata = pycnotheliza Nyl., Wain. II, p. 330; Sandst. Clad. p. 449 = epiphylla Ach., Wain. II, p. 332; Arn. Jura 1855, p. 36.

Außer der in Sandst. Clad. p. 449 beschriebenen Form (frondosula Nyl.), die große Aehnlichkeit mit Cl. caespiticia Pers. hat, im Willbrook noch eine andere, die Harm. Loth. exs. 178 entspricht: Lagerstiele stiftförmig, 15 mm hoch, einfach, etwas hin- und hergebogen, stumpf, gelblichweiße staubige Oberfläche, mit schwärzlichen, zitzenartigen Auswüchsen an der Seite der Lagerstiele.

Sowohl das eine als das andere krankhafte Veränderungen durch Gallenbildungen.

**Cl. pityrea** (Floerk.) Fr. Wain. II, p. 349; Sandst. Clad. p. 449; A. Zwackhii Wain. II, p. 354; a) esorediata Wain. III, p. 255; f. scyphifera (Del.) Wain. II, p. 354; Sandst. Clad. Taf. IV (25), Fig. 9.

Ferner verteilt in Zw., L. 955 aus dem Willbrook bei Zwischenahn, auf Kiefernstümpfen = Wain. II, p. 351, 354.

Lagerstiele kräftig, etwa 20—25 mm hoch und 1,5—2 mm stark, graugrün, knorpelig berindet, Gonidienflecke stark entwickelt, die Becher meist mit gleichhohen, kräftigen Sprossungen, die größtenteils kräftig fruchten. Die Lagerstiele vereinzelt mit Schuppen nnd damit nach crassiuscula (Coem.) hinüberneigend.

*f. gracilior* (Nyl.) Flora 1889, p. 130; Hue Addenda no. 1918; Sandst. Beitr. p. 444, Clad. p. 44 als Art; Harm. Lich. France p. 318; Wain. Mon. II, p. 354, 366; Bouly de Lesdain und Notes lichenologiques III und Bull. Soc. bot. de France p. 548.

Verteilt ferner in Zahlbr. Lich. rar. 130 aus dem Kehnmoor: Lagerschuppen kaum anzutreffen, Lagerstiele 20 mm hoch, 0,5—0,7 mm dick, in etwa halber Höhe mit zarten Bechern, die lange, sehr zarte, becherige, etwas sparrig gestellte Sprossungen besitzen, diese sprossen wieder und tragen kleine, gezähnte Becher oder haben nur ganz flach gehöhlte stumpfe Spitzen. Früchte vereinzelt, die Rinde knorpelig glatt oder etwas körnig aufgelöst, einzelne Lagerstiele auch mit Blättchen. Die Pflanze gleicht ziemlich genau der in Sandst. Clad. Taf. IV (25). Fig. 1—2 abgebildeten Form = Zw. L. 956, Rehm Cl. 368.

Auch im Willbrook ist die f. gracilior, wenn auch selten, zu finden.

*f. crassiuscula* (Coem.) Wain. II, p. 354; Sandst. Clad. p. 450.

Aus dem Kehnmoor in Zahlbr. Krypt. exs. 1535 verteilt: Kräftige Pflanze, ca. 30 mm hoch, 2—3 mm dicke Lagerstiele, die Rinde knorpelig, etwas längs gefaltet und eingerissen oder entrindet-körnig, mit gut ausgeprägten Blättchen besetzt, namentlich zwischen den stark gehäuften Früchten, die Becher meist in halber Stammhöhe zerrissen, mit starken, meist einseitigen Sprossungen, die die Früchte tragen. Ziemlich genau zu Sandst. Clad. Taf. IV (25), Fig. 8 passend. Im Willbrook mit Frostbeschädigungen beobachtet, rundliche, fahlbraune Gallen an den Schuppen und am Becherrande.

b) sorediosa Wain. III, p. 355; Sandst. Clad. p. 450.

*f. hololepis* (Floerk.) Wain. II, p. 355, Sandst. l. c.

Eine Form, die zu f. squamulifera Wain. II, p. 355, Sandst. l. c. Taf. IV (25), Fig. 6 hinüberleitet, in den Osenbergen:

Die weißgrauen Lagerstiele kaum als becherig zu erkennen, etwas geteilt, nach oben stark verdünnt, leicht mit kleiigen Schuppen besetzt.

Im Wildenloh bei Oldenburg, am Fuße von Buchen, Moose durchwachsend, eine Pflanze, die man mit Cl. coniocraea f. phyllophora Floerk. verwechseln kann:

Lagerschuppen stark entwickelt, eingeschnitten, trocken aufwärts gekrümmt, sodaß die weiße Unterseite sichtbar ist, die Lagerstiele bogig aufsteigend oder angedrückt, einfach, oder aus der Seite kurze Sprosse treibend, undeutlich schmalbecherig, die Oberfläche der Lagerstiele körnig rauh, stellenweise gitterig aufgerissen, schuppig, K verändert langsam und gelbbraun, an den Lagerschuppen, am Becherrande und den Lagerstielen lederbraune Gallen.

c) Foliosae (Bagl. et Carest.) Wain. II, p. 384; Sandst. Clad. p. 450.

**Cl. foliacea** (Huds.) Schaer., Wain. II, p. 384, Sandst. l. c.

a) alcicornis (Lightf.) Schaer. Sandst. l. c.

Auf einer Düne der Insel Langeoog sammelte ich seinerzeit die Flechte für Arn. exs. 1211 b. Von derselben Stelle nahm ich für Zopf's Untersuchungen auf. Das Ergebnis s. Beitr. p. 90:

Usninsäure und Fumar-Protocetrarsäure.

Der Vollständigkeit halber sei hier erwähnt, daß die zweite Unterart: convoluta (Lam.) Wain. II, p. 394, Sandst. Clad. p. 453 = Cl. endiviaefolia Fr. dieselbe Säure enthält, vgl. Zopf Beitr. p. 91.

**Cl. strepsilis** (Ach.) Wain. II, p. 403; Sandst. Clad. p. 453; Cl. polybotrya Nyl., Flora 1887, p. 130; Hue Addenda no. 1917; Sandst. Beitr. p. 445.

*f. subsessilis* Wain. III, p. 261.

Lagerstiele verkümmert, nur wenige Millimeter hoch, mit kleinen traubigen Früchten. Im Ostermoor bei Zwischenahn.

*f. sorediata* Sandst.

Im Ostermoor eine Form mit kurzen, fast schuppenlosen Lagerstielen (zu f. glabrata Wain. II, p. 409, Sandst. Clad. p. 453) ganz regelwidrig mit Soredien. An den Seiten und den Spitzen der Lagerstiele isidiöse Auswüchse, die bald gelblichweiß sorediös aufbrechen, auch an den Blättchen kappenförmig aufbrechende Stellen.

Im Ostermoor sind auch Frostbeschädigungen zu beobachten, an den Lagerstielen und den Blättchen fahlbraunrötliche Stellen bildend, die etwas eingeschrumpft aussehen.

Es sei hier noch einmal wiederholt (vgl. Sandst. Clad. p. 454), daß Zopf in Cl. strepsilis einen neuen Stoff, das Strepsilin, entdeckte, der die Ursache der schönen Blaugrünfärbung der Flechte ist, die sich nach Behandlung mit Kalilauge und Chlorkalk einstellt. Außerdem ist Thamnolsäure darin enthalten, Zopf Ann. Chem. Bd. 327, p. 332, 335, Flechtenstoffe p. 407, Beitr. p. 97.

Cl. strepsilis ist im Herbar Lahm von verschiedenen Fundorten enthalten, zumeist als Cl. degenereus f. phyllocephala (Rabenh.) Lahm Westf. p. 43, z. B. in der Senne bei Lippspringe, leg. Beckhaus, bei Hiltrup leg. Wilms, bei Rhede leg. Lahm, bei Handorf leg. Wienkamp.

---

Durch die von Zopf herrührenden, bis jetzt nicht veröffentlichten neuen Angaben über Flechtenstoffe der Cladonien ist eine erweiterte Aufstellung der in Zopf Beitr. p. 98—102, Flechtenstoffe p. 405—409 enthaltenen Uebersichten wohl gerechtfertigt:

## Uebersicht über die bis jetzt für die Cladonien festgestellten Flechtenstoffe.

### 1. **Cladina** (Nyl.) Wain.

*Cl. rangiferina* (L.) Web.
Atranorsäure
Fumar-Protocetrarsäure.

*Cl. sylvatica* (L.) Hoffm., pl. typica — (a sylvestris Oed., Wain. p. pte.).
+ Usninsäure
Fumar-Protocetrarsäure.

*Cl. laxiuscula* (Del.).
— Usninsäure.

**Cl. condensata* (Floerk.).
— Usninsäure
eine farblose Säure.

---

+ bedeutet rechtsdrehend, — linksdrehend.

** *Cl, spumosa* (Floerk.) Zopf.
— Usninsäure
zwei farblose, nicht bittere Körper.

*** *Cl. portentosa* (Duf.) Del. *f. erinacea* (Desm.) Wain.
— Usninsäure
Erinacin.

*Cl. alpestris* (L.) Rabenh.
— Usninsäure
ein farbloser Körper } Zopf Flechtenstoffe p. 405.

2. **Pycnothelia** Ach. Wain.

*Cl. papillaria* (Ehrh.) Hoffm. *m. molariformis* (Hoffm.) Ach.
Atranorsäure
eine andere Flechtensäure, die nicht auf Aetzkalilauge reagiert.

3. **Cenomyce** (Ach.) Th. Fr., Wain.
**Cocciferae** Del., Wain.

*Cl. Floerkeana* Fr. Sommf., Wain. *f. intermedia* Hepp.
Rhodocladonsäure (in den Apothezien)
Coccellsäure
Cenomycin.

*Cl. bacillaris* Nyl. *f. clavata* (Ach.) Wain.
Rhodocladonsäure (in den Apothezien)
Coccellsäure
Cenomycin
— Usninsäure.

*Cl. macilenta* (Hoffm.) Nyl. *f. styracella* (Ach.) Wain.
Rhodocladonsäure (in den Apothezien)
Coccellsäure
Cenomycin
Thamnolsäure.

*Cl. flabelliformis* (Floerk.) *f. polydactyla* (Floerk.) Wain.
Rhodocladonsäure (in den Apothezien)
Thamnolsäure
eine andere, noch nicht bestimmte Flechtensäure, die ebenfalls K + gelb zeigt.

*Cl. digitata* Schaer., Wain.
Rhodocladonsäure (in den Apothezien)
Thamnolsäure.

*Cl. coccifera* (L.) Willd. — *f. stemmatina* Ach., Wain.
Rhodocladonsäure (in den Apothezien)
— Usninsäure
Coccellsäure
Cenomycin.

*Cl. pleurota* (Floerk.) Zopf.
Rhodocladonsäure (in den Apothezien)
— Usninsäure
Zeorin.

*Cl. incrassata* Floerk.
Rhodocladonsäure (in den Apothezien)
— Usninsäure
Squamatsäure
Incrassatsäure.

*Cl. deformis* Hoffm.
Rhodocladonsäure (in den Apothezien)
— Usninsäure
Zeorin
zwei andere, in Sodalösung lösliche farblose Körper.

*Cl. bellidiflora* (Ach.) var. coccocephala (Ach.) Wain.
Rhodocladonsäure (in den Apothezien)
Squamatsäure
Usninsäure
Zeorin
Bellidiflorin.

### Ochrophaeae.

#### A. Unciales.

*Cl. amaurocraea* (Floerk.) Schaer.
— Usninsäure
Coccellsäure
Cenomycin.

*Cl. destricta* Nyl.
— Usninsäure
Squamatsäure
Destrictinsäure
Destrictasäure
Cladestinsäure
Cladestin.

*Cl. uncialis* (L.) Hoffm.
— Usninsäure
Thamnolsäure.

#### B. Chasmariae.

*Cl. furcata* (Huds.) Schaer. var. *racemosa* (Hoffm.) Floerk., *m. furcato-subulata* (Hoffm.) Wain.
Fumar-Protocetrarsäure
Atranorsäure.

Cl. furcata var. *pinnata* (Floerk.) Wain.
Fumar-Protocetrarsäure
Atranorsäure.

*Cl. rangiformis* (Hoffm.) Wain.
Atranorsäure
Rangiformsäure.

*Cl. rangiformis* (Hoffm.) var. *pungens* Ach.
Atranorsäure
ein in Alkohol löslicher, krystallisierbarer Stoff.

*Cl. crispata* (Ach.) Flot., var. *virgata* (Ach.) Wain.
Squamatsäure

*Cl. crispata* (Ach.) Flot. var. *gracilescens* (Rabenh.) Wain.
Squamatsäure.

*Cl. squamosa* (Scop.) Hoffm. var. *denticollis* (Hoffm.) Wain.
Squamatsäure.

*Cl. squamosa* (Scop.) Hoffm. var. *ventricosa* Schaer., vergl. Zopf Flechtenstoffe p. 408.
Squamatsäure.

*Cl. squamosa* (Scop.) Hoffm. *f. frondosa* Nyl., Zopf l. c.
Squamatsäure.

*Cl. squamosa* (Scop.) Hoffm. var. *multibrachiata* (Floerk.) Wain.
Squamatsäure.

*Cl. squamosa* (Scop.) Hoffm. var. *multibrachiata* (Floerk.) Wain. *f. turfacea* Rehm, Wain.
Squamatsäure.

*Cl. caespiticia* (Pers.) Floerk.
Squamatsäure
Atranorsäure.

*Cl. delicata* (Ehrh.) Floerk.
Thamnolsäure.

*Cl. cenotea* (Ach.) Schaer.
Uncinatsäure Hesse, nach Zopfs Auffassung, Beitr. p. 93, 100, 111, und Squamatsäure.

*Cl. glauca* Floerk.
Squamatsäure.

C. Clausae.

*Cl. cariosa* (Ach.) Spreng. var. *squamulosa* (Müll. Arg.)
Atranorsäure } Zopf Beitr. p. 97, 101.
Bryopogonsäure }

*Cl. alpicola* (Flot.) var. *foliosa* (Sommf.) *f. macrophylla* (Schaer.).
Psoromsäure, Zopf Beitr. p. 87, 101.

*Cl. gracilis* (L.) var. *chordalis* (Floerk.).
Fumar-Protocetrarsäure.

*Cl. elongata* (Jacq.) = ecmocyna (Ach.) Nyl.
Fumar-Protocetrarsäure } Zopf Beitr. p. 18.
Atranorsäure

*Cl. cornuta* (L.) Schaer.
Fumar-Protocetrarsäure.

*Cl. degenerans* (Floerk.) Spreng. *f. haplotea* (Ach.) (= euphorea Ach.) Floerk. Wain.
Eine noch nicht näher bestimmte, farblose Säure
Keine Fumar-Procetrarsäure, Zopf Beitr. p. 86, 101.

*Cl. verticillata* (Hoffm.) var. *evoluta* (Th. Fr.) Wain.
Fumar-Protocetrarsäure.

*Cl. verticillata* (Hoffm.) var. *cervicornis* (Ach.) Wain.
Fumar-Protocetrarsäure
Cervicornsäure in den Apothezien.

*Cl. verticillata* (Hoffm.) var. *cervicornis* (Ach.) Wain. *f. phyllophora* (Floerk.) Sandst.
Fumar-Protocetrarsäure.

*Cl. subcervicornis* (Wain.), Zopf Flechtenstoffe p. 407.
Fumar-Protocetrarsäure
Atranorsäure
Cervicornin in den Apothezien.

*Cl. pyxidata* (L.) Fr. var. *neglecta* (Floerk.) Mass., Zopf Beitr. p. 81.
Fumar-Protocetrarsäure.

*Cl. pyxidata* (L.) Fr. var. *cerina* Arn., Zopf Beitr. p. 82.
Fumar-Protocetrarsäure.

*Cl. chlorophaea* (Floerk.) Zopf Beitr. p. 80.
Fumar-Protocetrarsäure
Chlorophaeasäure.

*Cl. fimbriata* (L.) var. *simplex* (Weis.) *f. minor* (Hag.).
Fumar-Protocetrarsäure
Fimbriatsäure $^1/_2\,^0/_0$.

*Cl. fimbriata* (L.) var. *simplex* (Weis.) *f. major* (Hag.), Cl. major (Hag.) Sandst.
Fumar-Protocetrarsäure
Atranorsäure.

*Cl. fimbriata* (L.) var. *prolifera* (Retz.) Mass.
Fumar-Protocetrarsäure
Atranorsäure.

*Cl. fimbriata* (L.) var. *apolepta* (Ach.) *f. coniocraea* (Floerk.) Wain.

Fumar-Protocetrarsäure
Atranorsäure.

*Cl fimbriata* (L.) var. *apolepta* (Ach.) f. *ochrochlora* (Floerk.) Wain.

Fumar-Protocetrarsäure.

*Cl. cornuto-radiata* (Coem.) Zopf.

Fumar-Protocetrarsäure.

*Cl. nemoxyna* (Ach.) Zopf.

Nemoxynsäure.

*Cl. pityrea* (Floerk.) Fr. — *scyphifera* (Del.) *f. crassiuscula* (Coem.) Wain.

Fumar-Protocetrarsäure.

*Cl. pityrea* (Floerk.) Fr. — *cladomorpha* (Floerk.) Wain.

Fumar-Protocetrarsäure.

*Cl. foliacea* (Huds.) Schaer. — *alcicornis* (Lightf.) Schaer.

— Usninsäure
Fumar-Protocetrarsäure.

*Cl. foliacea* (Huds.) Schaer. — *convoluta* Lam.

— Usninsäure
Fumar-Protocetrarsäure } Zopf Beitr. p. 91.

*Cl. strepsilis* (Ach.) Wain.

Thamnolsäure
Strepsilin.

*Cl. cyanipes* (Sommerf.).

— Usninsäure. Ann. Chem. 62, p. 330.

---

## Erklärung der Abbildungen.

Taf. I.

1. Cl. sylvatica (L.) Hoffm. — typische Form.
2. » » » » fruchtend.
3. » » f. arbuscula Wallr.
4. » » f. pygmaea Sandst.
5. Cl. tenuis Floerk.

Taf. II.

1. Cl. laxiuscula Del., Zopf.
2. a., b. Cl. condensata (Floerk.) Coem.
3. Cl. spumosa (Floerk.) Zopf = Rehm. Clad. 339.
4. » » » jüngere Pflanze.

Taf. III.

1. Cl. portentosa (Duf.) Del.
2. » f. erinacea (Desm.).

# Verrucaster lichenicola nov. gen., nov. spec.

Von

Friedrich Tobler.

---

Von Sandstede wurde auf dem Kehnmoor in Oldenburg Oktober 1906 eine Cladonia bacillaris Ach. gesammelt, die einen schon makroskopisch verhältnismäßig auffallenden Parasiten zeigte. Auf den Podetien treten, namentlich unterhalb des Apotheciums, Anhäufungen dunkler Wärzchen auf, die nicht selten in Häufchen zusammenliegen und ziemlich stark (bis 1 mm) hervorragen können. Ihre Größe schwankt zwischen der eben sichtbarer Pünktchen und einer Ausdehnung von selbst über 1 mm (s. Abb. 1). Die dunklen Gebilde erweisen sich bei näherer Betrachtung als nachgedunkelte

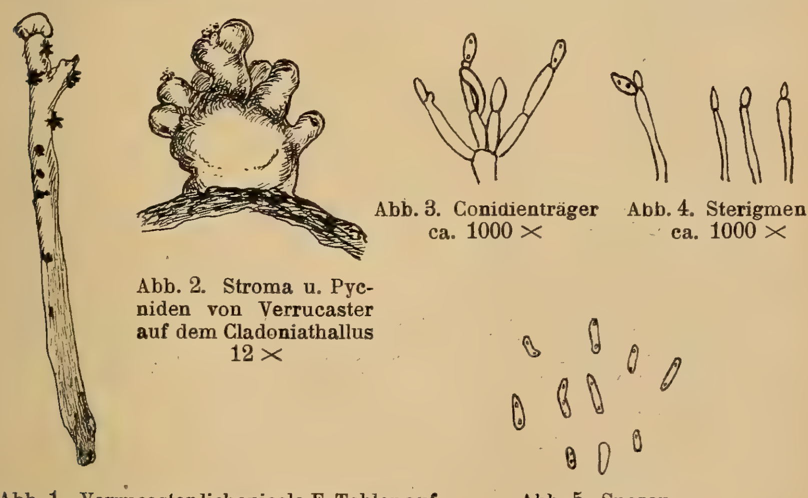


Abb. 2. Stroma u. Pycniden von Verrucaster auf dem Cladoniathallus 12 ×

Abb. 3. Conidienträger ca. 1000 ×

Abb. 4. Sterigmen ca. 1000 ×

Abb. 1. Verrucaster lichenicola F. Tobler auf Cladonia bacillaris Ach. Habitus ca. 2 ×

Abb. 5. Sporen ca. 1000 ×

wachsartige Fruchtgehäuse, dazwischen erscheinen die kleineren als gelbbraungefärbt, rostbraun oder zinnoberrot. Die Farbe tritt auf Schnitten an frischerem Material noch besser hervor. Die Fruchtgehäuse enthalten auf einem wulstig-halbkugeligen Stroma einzeln warzig hervortretende Pycniden. Ascusfrüchte habe ich nicht finden können. Anordnung und Verhalten der Pycniden, die sich z. T. geöffnet zeigen, gibt Abb. 2. Die Conidienträger scheinen gelegentlich sympodial verzweigt zu sein, sie enden mit mehreren Aestchen (Abb. 3), die in Sterigmen ausgehen (Abb. 4). Die Sporen sind

an Form und Größe sehr schwankend, gebogen oder gerade, an einem oder beiden Enden verjüngt (Abb. 5). Ich habe gemessen 3,6—7,6 μ (Durchschnitt 5 μ) Länge und 0,8—1,6 μ Breite. Einzelne Stellen können bis 1,8 oder 2 μ breit sein. Das Mycel ist völlig mit der Cladonia eins, ohne spezifische Reaktion.

Ich kann einen Pilz, auf den diese Angaben passen, in der Literatur nicht finden. Nach Saccardos Sylloge Fungorum (Ind. plant. hosp. in Band XIII, 321) existieren auf 9 Cladonienarten bisher Parasiten, keiner ist der hier vorliegende.

Unser fungus imperfectus gehört zu den Sphaeropsidales-Nectroideae Sacc. — *Subcohors zythicae* Sacc. (Sylloge III, 613) bildet indeß entweder eine nova sectio (V, besser an zweiter Stelle) oder schließt sich den Hyalosporae Sacc. an, nur das die Sporen subhyalinae sein müssen; am besten ist wohl die Diagnose der Hyalosporae dahin zu erweitern:

*Hyalosporae (Sacc.) F. Tobler.*

Sporulae globosae, ovoideae vel oblongae, continuae, hyalinae vel subhyalinae.

I. Perithecia e tunica simplici composita.

(A. Simplices: Zythia, Collacystis, Roumeguèriella, Libertiella, Sphaeronaemella.)

B. Compositae.

§ Perithecia stromati subimmersa: Aschersonia.

§§ Perithecia e stromate sese erigentia: **Verrucaster nov. gen.**

Verrucaster nov. gen.

Stroma globosum verrucaeforme, epiphytum, laeticolor (rubrum) tandem nigrescens; perithecia ceracea, superficialia, papillata, irregulariter dehiscentia, in stromatis apice quasi in asteris formam conglomerata (deinde generis nomen!); basidia ramifera, sterigmata in basidiorum apice insidentia, minuta; sporulae ellipsoideae vel oblongae continuae subhyalinae, 2 — guttulatae, 3,6—7,6 μ : 0,8—1,6 μ longae.

Verrucaster lichenicola nov. spec.

diagn. sicut generis.

Hab. in Cladoniae bacillaris podetiis. Kehnmoor (Oldenburg.)

Münster i. W., 24. März 1912.

# Beiträge zur Flora des Regierungsbezirks Stade.

Von

Benno Eide Siebs, cand. iur.

---

In den Jahren 1905—1910 habe ich in der Unterweser- und einzeln auch der Unterelbe-Gegend eifrig botanisiert. Da ich in den folgenden Jahren wohl kaum zum Botanisieren kommen werde, seien die in meinem Herbarium — das inzwischen in den Besitz des bremischen städtischen Museums übergegangen ist — enthaltenen Funde hier mitgeteilt, soweit sie noch nicht in einer Flora oder den Abhandlungen der naturwissenschaftlichen Vereine von Nordwestdeutschland veröffentlicht sind. Diese Mitteilungen sollen hauptsächlich die „Flora von Geestemünde" von Dr. G. Eilker — 1881 — vervollständigen und berichtigen, dienen aber natürlich auch als Ergänzung zu Buchenaus Flora der nordwestdeutschen Tiefebene. Ruderalpflanzen sind mit einem * versehen.

*Myosurus minimus* L. An einem „Heck" zwischen Leher Chaussee und Geeste viel.

*Ranunculus sardous* Crantz. Fischereihafen, Geestemünde (1908).

**Erysimum cheiranthoides* L. Bahnübergang bei Düring, Geestemünde, am Hafen; Bahnhof Debstedt; Bederkesa, am See.

**Coringia orientalis* Andrzj. Debstedterbüttel, auf einem Schutthaufen (1907).

**Alyssum calycinum* L. Bahnübergang Geestemünde-Wulsdorf (1908).

**Berteroa incana* DC. Bahnhof Langen; Loxstedt, bei der Fabrik; Geestemünde, Seebecks Dock.

**Camelina dentata* Person. Petroleumplatz und Fischereihafen, Geestemünde, je 1 Ex. (1907).

**Lepidium campestre* R. Br. Geestemünde, bei der Kammerschleuse; Loxstedt, bei der Fabrik.

*Cakile maritima* Scopoli. 1 Ex. beim Vorhafen Geestemünde; Ostseite des Fischereihafens am 20. Sept. 1908 zwei große blühende Exemplare.

**Dianthus deltoides* L. Geestemünder Friedhof.

**Saponaria officinalis* L. Bahnübergang zwischen Düring und Loxstet.

*Stellaria nemorum* L. Bederkesa, am Kanal; Dorum, bei Kleinbrese.

**Linum usitatissimum* L. 1906 viel auf einer Wiese am Sellstedter See.

**Malva moschata* L. Bederkesa, Carolinenhöhe; Wollingst.

*Trifolium medium* L. Mergelgruben bei Meckelstedt und Oerel.

*Ervum tetraspermum* L. Geestemünde, Bürgerpark; Langen; Leher Heide; Loxstedt; Schiffdorfer Damm; Speckenbüttel.

*Alchemilla vulgaris* L. Nordleda, Kirchhof.

*Sanguisorba officinalis* L. Bramstedt, verschiedentlich.

*Agrimonia odorata* Müller. Garlstedt, Dreptebrücke.

*Epilobium obscurum* Schreber. Geestemünde, Leher Chaussee; Leher Heide; Speckenbüttel.

*Hippuris vulgaris* L. Wulsdorfer Außendeichsland; Bederkesa, am See.

*Sedum boloniense* Loiseleur. Bramstedt, Kirchhofsmauer.

*Sanicula europaea* L. Wellener Gehölz.

(*Apium graveolens* L. Trotz eifrigen Suchens von mir auf den Wulsdorfer Außendeichswiesen, wo Eilker sie gefunden hat, nicht gesehen.)

*Valerianella olitoria* Moench. In großer Menge am Deich zwischen Wulsdorf und Lanhausen.

*Eupatorium cannabinum* L. Mergelkuhlen bei: Fickmühlen, Garlstedt, Oldendorf und Wellen.

*Aster salicifolius* Scholler. Im Schilf an einem Graben beim Hülsen (Geestemünde).

**Erigeron acer* L. Nordmole des Fischereihafens Geestemünde, viel (1908—09).

*Inula Britannica* L. Demor bei Arensch; Damm bei der Schiffdorfer Stauschleuse.

*Galinsoga parviflora* Cav. Bederkesa; Sievern; Ohlenstedt bei Lübberstedt.

**Madia sativa* Molina. Geestemünder Moor (Böhningslust) auf Schutt. 2. 9. 09 einige Exemplare.

**Artemisia campestris* L. Düring, an der Bahn; Geestemünde, Fischereihafen; Bahnhof Langen.

*Artemisia maritima* L. 1907 an der Westseite des Fischereihafens mehrere blühende Büsche.

**Senecio viscosus* L. Geestemünde, Seebecks Dock viel; Bahnhof Langen; an der Bahn zwischen Loxstedt und Düring; Fabrik bei Loxstedt.

*Senecio erucifolius* L. Am Landweg Lanhausen-Büttel, bei Lanhausen.

*Cirsium oleraceum* Scopoli. Loxstedt, am Bahnhof; Rechtenflether Weserwiesen.

*Carduus nutans* L. Franzosenbrücke bei Lehe; Loxstedt bei der Fabrik.

**Cichorium Intybus* L. Debstedterbüttel auf Schutt; Mergelgrube bei Garlstedt; Nordmole bei Geestemünde; Wulsdorf, Bahnübergang nach Geestemünde.

*Thrincia hirta* Roth. Bei Arensch im Demor; bei der Stauschleuse, Schiffdorf.

*Scorzonera humilis* L. Bahnhof Debstedt; Hagen; Sellstedt.

*Hypochoeris glabra* L. Bei Arensch auf einem Sandweg viel.

*Crepis paludosa* Moench. Kluste, bei Poggemühlen; Bremervörde, an der Oste.

*Lithospermum arvense* L. Langen, bei der Ziegelei.

**Hyoscyamus niger* L. Geestemünder Moor auf Schutt; Kirchhof in Stotel.

*Verbascum nigrum* L. Bramstedt, auf dem Kirchhof viel; Fickmühlen.

**Sideritis montana* Geestemünde, Seebecks Dock 1907, 1 Ex.

**Chenopodium glaucum* L. Geestemünde, am Fischereihafen und bei Seebecks Dock.

*Rumex maritimus* L. Geestemünde, bei der „Schweizerhalle“ und Seebecks Dock; Misselwarden.

*Polygonum minus* Hudson. Dorum; Grenzgraben bei Geestemünde (in der Nähe der Geeste); Rohrwiesen bei Wulsdorf.

*Polygonum dumetorum* L. Debstedt; Hagen; Lintig; Ohlenstedt; Spaden; Wehdel.

*Salix fragilis* × *alba*. Speckenbüttel.

*Salix amygdalina* × *viminalis*. Speckenbüttel.

*Salix purpurea* L. Wulsdorf, in der Nähe des Bahnhofs.

*Salix Caprea* L. Axstedt; Loxstedt; Speckenbüttel; Wollingst; Wulsdorf.

*Salix Caprea* × *viminalis*. Wulsdorf im Rohrgebiet und sonst verschiedentlich.

*Salix Caprea* × *cinerea*. Speckenbüttel; Wulsdorf.

*Salix cinerea* × *aurita*. Leher Chaussee bei Geestemünde; Loxstedt; Wulsdorf.

*Salix aurita* × *repens*. Loxstedt, bei der Fabrik.

*Potamogeton alpinus* Balbis. In der Aue bei der Pipinsburg, Sievern; Wollingst.

*Potamogeton perfoliatus* L. Schiffdorfer Grenzgraben bei Geestemünde; Bederkesa.

*Potamogeton compressus* L. Bederkesa, im Kanal; in einem Graben beim Schiffdorfer Grenzgraben viel.

*Potamogeton acutifolius* Link. In der Rohrniederung bei Apeler; Bederkesaer See.

*Potamogeton pusillus* L. Bei der „Schweizerhalle“, Geestemünde.

*Ornithogalum umbellatum* L. Loxstedt mehrfach.

*Juncus glaucus* Ehrhart. Dorum, am Weg nach Themeln; Nordleda.

*Juncus tenuis* Willd. Auf einem Weg bei Gut Blumenau (Langen) Aug. 1909; an der Bahn zwischen Debstedt und Langen (Aug. 1909).

*Rynchospora fusca R. u.* Schultes. Heidetümpel, westlich von Altenwalde.

*Scirpus triqueter* L. Auf dem Neuland an der Ostseite des Fischereihafens, Geestemünde, nicht selten.

*Carex pallescens* L. Rohrniederung bei Apeler.

*Carex filiformis* L. Bei Langen, Teich des Gutes Blumenau.

*Hierochloa odorata* L. In der Nähe des grauen Walls bei Langen viel.

*Anthoxanthum aristatum* Boissier. Frelsdorf; Gnarrenburg; Hainmühlen; Hipstedt; Köhlen; Lintig; Loxstedt; Meckelstedt.

*Melica uniflora* Retzius. Spitzacker Holz bei Bederkesa.

*Catabrosa aquatica* P. B. Bederkesa, Graben bei der Burg.

*Polystichum Thelypteris* Roth. Zwischen Apeler und Hosermühlen.

# Hydracarinologische Beiträge.

## VI u. VII.

Von

Karl Viets, Bremen.

(Mit 14 Figuren.)

## VI. Ueber einige seltenere Hydracarinen.

### I. Piersigia intermedia Williamson.

(Fig. 1 u. 2).

Diese dritte bis jetzt bekannte Art der Gattung Piersigia Protz wurde unlängst von Wm. Williamson[1]) nach einem von C. F. George 1902 aufgefundenen Exemplare aus Manton (bei Kirton-in-Lindsey)

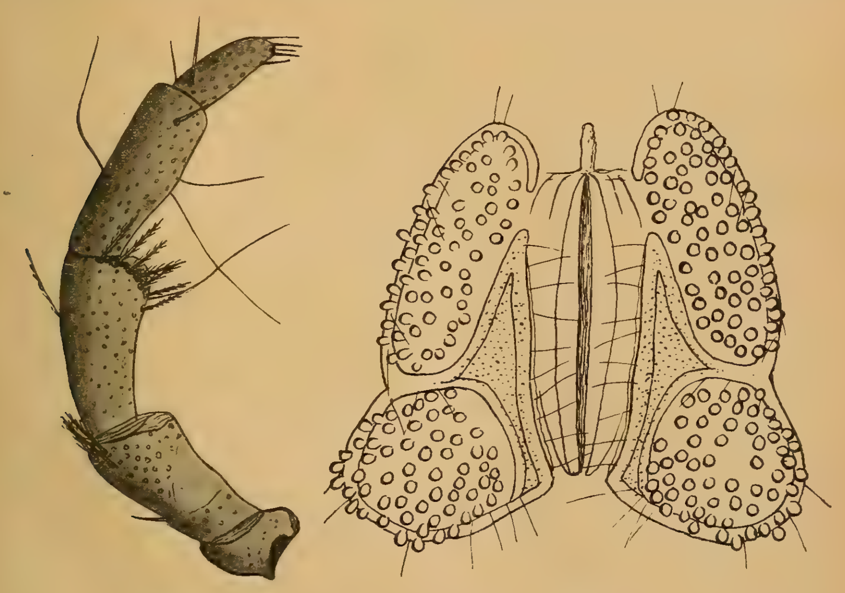


Fig. 1. Fig. 2.

Piersigia intermedia Williamson.

Fig. 1. Linke Palpe, Innenseite.
Fig. 2. Aeußeres Genitalorgan.

[1]) W. Williamson. Description of a new species of Hydracarina — Piersigia intermedia. Proceedings of the Royal Physical Society of Edinburgh. Session 1911—1912. Vol. XVIII, Nr. 4, S. 251—254, Fig- 1—3.

neu benannt. Dr. C. J. George sandte mir freundlichst die Type der Art zum Vergleiche mit einem Exemplare, das von Protz in Königsberg gesammelt wurde. Ein anderes Tier ebendaher, jetzt in den Sammlungen des Berliner Zoolog. Museums, wurde mir durch Prof. Dr. F. Dahl's liebenswürdige Vermittlung zugänglich. Die beiden Königsberger, vom Sammler als Piersigia limophila Protz bezeichneten Individuen gleichen einander, von Größenunterschieden abgesehen, fast vollständig.[1]) Ein Vergleich mit der Type zeigte die Zugehörigkeit der Königsberger Tiere zu der englischen Art, so daß also mit diesem Befunde die P. intermedia Williamson auch für die deutsche Fauna sichergestellt ist.

Fundort: Königsberg i. Pr., leg. A. Protz 1899.

Geogr. Verbreitung: England und Deutschland.

## 2. Albia stationis Thon.

(Fig. 5.)

An der gleichen Stelle, an der 1910 das bis dahin unbekannte Männchen[2]) dieser Art erbeutet wurde, fand ich im folgenden Jahre auch das Weibchen und die Nymphe.

### Weibchen.

Das Weibchen ist 840 μ lang und 620 μ breit. In Gestalt und Farbe stimmen die Geschlechter untereinander überein. Auch im Bau der Mundteile und Palpen zeigen ♂ und ♀ Uebereinstimmung, nur scheint das vierte Glied des männlichen Tasters distal reicher behaart zu sein, als das entsprechende Segment der weiblichen Palpe.[3]) Die von Thon für den Taster angegebene granulierte Haut am Innenrande des 2. und 3. Gliedes konnte ich bei meinen Exemplaren nicht erkennen.

Das Epimeralgebiet entspricht im allgemeinen den Angaben Thon's. Es ist nur die mediane Verwachsungsnaht der ersten Epimeren bei meinem Weibchen etwas weiter und spitzer nach hinten ausgezogen als Thon in seiner Fig. 2 (l. c.) zeichnet.

---

[1]) Am Berliner Exemplar, das lose in einer Tube aufbewahrt und nicht zergliedert war, konnten das Epimeralfeld und auch das äußere Genitalorgan, besonders aber das Hauptrückenschild gut erkannt werden.

[2]) K. Viets, Albia stationis Thon, eine seltene Hydracarine. Zoolog. Anzeiger 1911. Bd. XXXVII, Nr. 21, S. 441—444, Fig. 1.

[3]) Thon's Zeichnung des Maxillarorgans mit den Palpen (Taf. I, Fig. 3, in: K. Thon, 1899, Ueber ein neues Hydrachnidengenus aus Böhmen. Bull. internat. de l'Acad. des Sciences de Bohême. Vol. VI., p. 15—18) entspricht insofern nicht der Wirklichkeit, als nur die Palpen Seitenlage zeigen, während das Maxillarorgan z. T. schräg von unten zur Darstellung kommt. Die Mandibeln erscheinen um etwa 90° gegen ihre natürliche Lage gedreht und die senkrecht zur Maxillargrundplatte orientierten oberen Fortsätze sind weggebrochen. Infolge der offenbar durch Quetschung hervorgerufenen Deformierung des Organs ist die Mundpartie dem Beschauer zugekehrt.

Abgesehen von etwas geringerer Streckung der Napfplatten in lateraler Richtung weicht das Oldenburger Albia-Weibchen von dem böhmischen nicht ab.

## Nymphe.

Die Nymphe ist nur 540 μ lang und 405 μ breit. Sie ist glashell gefärbt mit bräunlich durchscheinendem Malpighi'schen Organ.

In der Gestalt des Körpers gleicht die Nymphe dem adulten Tiere (Fig. 3).

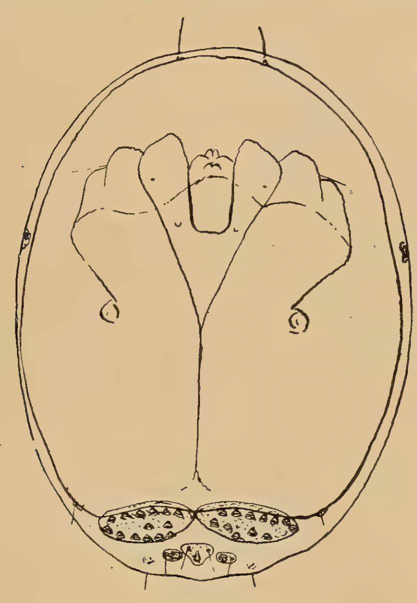


Fig. 3.

Albia stationis Thon.

Fig. 3. Bauchansicht der Nymphe; 130 : 1.

Außer Abweichungen in der Größe sind in den Mundteilen keine Unterschiede dem erwachsenen Tiere gegenüber vorhanden. Die Palpe der Nymphe ist wie die des ♀ und ♂ gebaut; sie hat nur etwas spärlicheren Haarbesatz.

Auch über die Epimeren und Füße des jugendlichen Stadiums ist nichts Unterschiedliches zu erwähnen.

Das provisorische Genitalorgan besteht aus zwei langovalen (100 μ langen, 40 μ breiten) Napfplatten, die median nahe zusammentreten und deren Vorderrand vom Hinterrande des Epimeralpanzers etwas verdeckt wird. Jede Platte trägt 12 bis 14 Näpfe.

Der Anus liegt auf einer kleinen, feinporigen Platte.

Fundort: Große Delme, oberh. Delmenhorst i. O. 16. 5. 1911. 20° C. Wasserwärme.

### 3. Pseudohydryphantes parvulus Viets.

(Fig. 4 u. 5.)

Von Pseudohydryphantes parvulus war bislang nur das Männchen[1]) bekannt, das 1906 im Klosterbache bei Heiligenrode in der Nähe Bremens erbeutet wurde. In einem diesem Gewässer benachbarten, ihm ganz ähnlichen, flachen, z. T. stark bewachsenen Tieflandsbache mit sandigem Grunde, der Delme, erbeutete ich nun auch das Weibchen der Art. Delme und Klosterbach stehen durch die Ochtum, einen linken Nebenfluß der Weser, miteinander in Verbindung.

Weibchen.

Größe: Das Tier ist 855 μ lang und 720 μ breit, im weiblichen Geschlechte also größer als im männlichen.

Farbe: Der Körper ist braunrot gefärbt. Innere Organe scheinen als schwärzliche Flecken durch. Die Beine und Palpen sind glashell durchscheinend und weisen nur in den Endgliedern eine etwas schwach gelbbraune Färbung auf.

Gestalt: Im Umriß ist der Körper des Weibchens kurzoval, hinten etwas breiter als vorn. Der Stirnrand ist ausgebuchtet. Bei Seitenlage des Tieres zeigt sich der Rumpf als verflacht mit etwas eingedrückter Rückenmitte.

Haut: Die Haut ist wie beim Männchen mit dicht stehenden, mehrspitzigen, basal stark verstärkten Haargebilden besetzt. Wie früher bereits erwähnt, sind Rückenschilder bei dieser Art nicht vorhanden. Der ganze Rücken sowie die epimerenfreie Bauchfläche sind gleichmäßig mit den charakteristischen Haargebilden besetzt.

Augen: Die schwarz pigmentierten Augenkapseln liegen hart am Körperrande in 345 μ Abstand voneinander. In der dorsalen Medianlinie, aber recht weit (135 μ) vom Stirnrande abgerückt, liegt in der Körperhaut das kreisrunde Medianauge. Jederseits auswärts etwas hinter dem Mittelauge liegt in der Haut je ein winziger Chitinfleck, der vielleicht den Anfang oder das Ueberbleibsel eines Schildchens darstellt. Die antenniformen Borsten sind 195 μ voneinander entfernt.

Mundteile: Im Bau des Maxillarorgans zeigt Pseudohydryphantes große Verwandtschaft mit Hydryphantes. Das Organ ist 185 μ lang und 124 μ breit; 70 μ der Länge entfallen auf den Rüssel. Die Mandibel des Weibchens ist von gleichem Bau wie die männliche und gelegentlich der Beschreibung dieses Geschlechtes genügend gekennzeichnet. Die Mandibel ist 285 μ lang, die Klaue 105 μ.

Palpe: Auch bezüglich der Palpe sind außer Längenunter-

---

[1]) K. Viets, Neue Hydrachniden. Abh. Nat. Ver. Brem. 1907, Bd. XIX, Heft 1, S. 142–145, Fig. 1–4.

schieden keine sexuellen Differenzierungen vorhanden (Fig. 4). Die einzelnen Gliedlängen (Streckseiten) sind:

| I. | II. | III. | IV. | V. |
|---|---|---|---|---|
| 45 μ | 70 μ | 50 μ | 125 μ | 27 μ. |

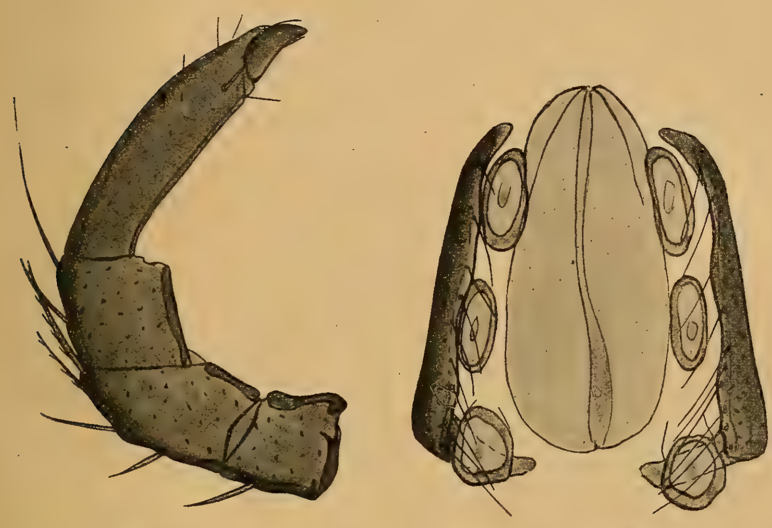


Fig. 4. Fig. 5.

Pseudohydryphantes parvulus Viets. ♀.

Fig. 4. Linke Palpe, Innenseite; 328 : 1.
Fig. 5. Aeußeres Genitalorgan; 315 : 1.

Epimeren: Das Epimeralgebiet bedeckt noch nicht ganz die vordere Bauchhälfte. Die in vier Gruppen gelagerten Hüftplatten sind durch deutliche Zwischenräume gruppenweise voneinander getrennt. Die gegenseitige mediane Entfernung der letzten Plattengruppen beträgt 100 μ. Der entsprechende Abstand zwischen den vorderen Platten ist 80 μ, doch wird er durch die subkutanen, dreieckigen Innenfortsätze auf etwa 25 μ verringert. In der Gestalt der Epimeren und in dem eigentümlichen, an den Außenecken einzelner Platten befindlichen, büschelartigen Haarbesatz sind vom Männchen abweichende Unterschiede hier nicht vorhanden.

Genitalorgan. Das äußere Genitalorgan des Weibchens ist 170 μ lang und 150 μ breit. Die Klappen sind etwas kürzer als die Vagina; sie werden vorn von dieser überragt, reichen hinten jedoch weiter als die Vagina. Der Innenrand der Klappen ist mit einer Haarreihe besetzt. Die zwei vorderen der jederseits zu dreien in einer Reihe liegenden Näpfe sind länglich; die dritten Näpfe zeigen mehr rundliche Form und sind wenig gestielt (Fig. 5).

Das kreisrunde Ei hat 130 μ im Durchmesser. Der kleine Anus liegt 125 μ hinter dem Genitalorgan.

Beine: Die zwei vorderen Beinpaare sind mit kräftigen Dornen besetzt; die zwei letzten tragen außer Dornbesatz auch noch Schwimmhaare am 3., 4. und 5. Gliede. Die Distalenden der Endglieder sämtlicher Beine sind etwas aufgetrieben und besitzen eine geräumige, zur Aufnahme der ziemlich großen, sichelförmig gebogenen, einfachen Krallen dienende Krallenscheide.

Fundort: In der großen Delme oberhalb Delmenhorst i. O. am 16. 5. 1911 bei 20° C. Wassertemperatur.

Lebensweise: Pseudohydryphantes parvulus ♀ ist eine sehr geschickte Schwimmerin. Beim Schwimmen werden alle vier Beinpaare zugleich bewegt.

## 4. Thyopsis cancellata (Protz).

(Fig. 6—10.)

Thyas cancellata n. sp. A. Protz. 1896. Beiträge zur Kenntnis der Wassermilben. Zoolog. Anzeig. Bd. XIX, Nr. 513, S. 408 u. 409, Fig. 5, 6.

Thyopsis cancellata. R. Piersig. 1897—1900. Deutschlands Hydrachniden. Zoologica, Vol. 22, S. 409 u. 410, Taf. 49, Fig. 159 a—c.

Thyopsis cancellata. R. Piersig. 1901. Hydrachnidae. Tierreich. Lief. 13. S. 56, Fig. 11.

Thyopsis cancellata. Sig. Thor. 1905. Neue Beiträge zur schweizerischen Acarinenfauna. Revue Suisse de Zoologie. Tome 13, Fasc. 3, S. 696.

Thyopsis cancellata. C. Walter. 1907. Die Hydracarinen der Schweiz. Revue Suisse de Zoologie. Tome 15, S. 485—486.

? Thyopsis cancellata. G. P. Deeley. 1907. Three Water-Mites new to Britain. Journal Quekett Microscopical Club. Ser. 2, Vol. X, Nr. 61, S. 173 u. 174, Taf. XIII, Fig. 1 a—c.

Thyopsis cancellata. F. Koenike. 1909. Acarina. In: Brauer, Süßwasserfauna Deutschlands. Heft 12, S. 35 u. 36, Fig. 42.

Das der Beschreibung zugrunde liegende Exemplar ist ein Weibchen, wie die in der Leibeshöhle vorhandenen Eier dartun.

Größe: Die Körperlänge beträgt 1,425 mm, die größte Breite 1,140 mm. Seitenlage des Tieres zeigt eine geringe Wölbung der Rückenfläche.

Gestalt: Der Körper zeigt in der Umrißlinie die Gestalt einer kurzen, breiten Ellipse. Der Stirnrand ist sanft gerundet. Der Hinterrand schließt mit einer (bei Ansicht von oben) gewellten Umrißlinie ab, deren Hervortreten möglicherweise der zusammenziehenden Wirkung der Konservierungsflüssigkeit (Alkohol) zuzuschreiben ist.

Farbe: Das jetzige Aussehen des vorliegenden Tieres läßt darauf schließen, daß die Körperfarbe rot war. Beine und Palpen sind gelblich durchscheinend.

Haut: Die Körperhaut ist dicht papillös. Die Papillen sind niedrig, stumpfkegelförmig mit gerundeter Kuppe und nach hinten gerichtet. Die gesamte Rückenseite des Tieres ist bedeckt von einem gitterartigen Chitingerüst, dessen stärkere Teile, leistenartige Bälkchen bildend, von einer dünneren Chitinschicht überdeckt sind. Das Chitingerüst zerfällt in eine große mittlere, stärker chitinisierte Partie und eine diese umgebende schmälere Randzone. Während die Maschen der Innenzone in symmetrischer Anordnung zu in vier Längsreihen angeordneten Maschengruppen vereinigt sind, liegen die kleineren Feldchen der Randzone nicht symmetrisch. Die Randzone umgreift den Körperrand etwas, besonders am Hinterrande. (Fig. 6.)

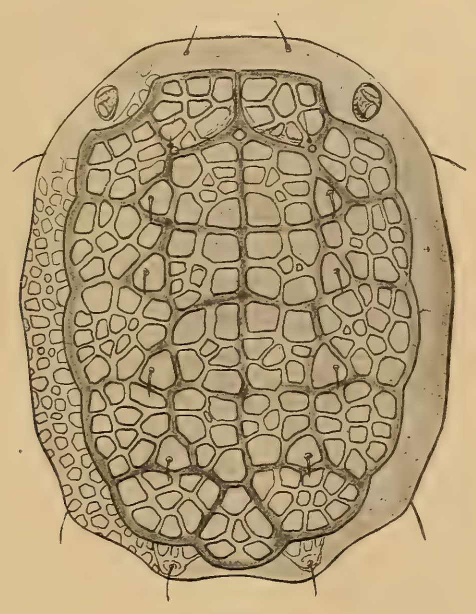


Fig. 6.
Thyopsis cancellata (Protz.)
Fig. 6. Dorsalansicht des ♀; 50 : 1.

Die erwähnten, je sechs bis acht (zehn) kleinere Feldchen umfassenden Maschengruppen der central gelegenen Rückenpartie sind gegeneinander und besonders gegen die Randzone durch verstärkte Chitinbälkchen abgegrenzt. Bei schwächerer Vergrößerung tritt infolgedessen die eigentümliche Zusammensetzung dieser mittleren Dorsalpartie, bestehend aus vier Reihen „Schildern" (analog etwa den Verhältnissen bei manchen Thyas- oder Panisus-Arten) besonders deutlich zu Tage. (Fig. 6 u. 7.)

Die beiden neben der Medianen liegenden Reihen bestehen aus je fünf Gruppen (jederseits I bis V u. 1—5). Central zwischen den vier vorderen Gruppen der beiden Innenreihen (I u. II) ist ein

kleines rhombisches Feldchen freigelassen (in der dorsalen Medianlinie). Ein Medianauge konnte hier jedoch nicht erkannt werden. Die Struktur dieses Feldchens ist die gleiche papillöse wie die des übrigen häutigen Integuments. In der Medianen liegt am hinteren Ende der eben erwähnten Doppelreihe ein unpaares „Schild" (u) als Abschluß der Mittelpartie.

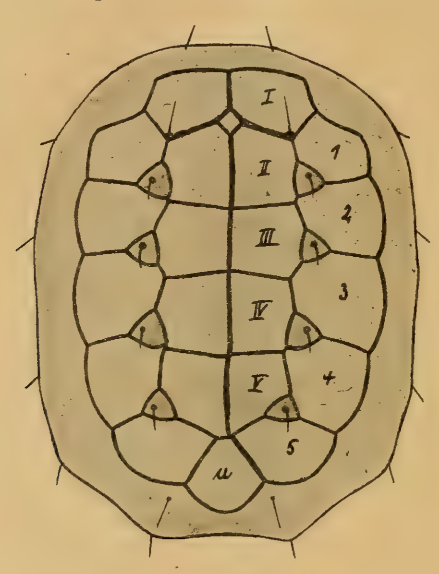



Fig. 7.

Thyopsis cancellata (Protz).

Fig. 7. Dorsalansicht des ♀, etwas schematisiert, nur die Hauptchitinleisten gezeichnet.

Die Außenreihen bestehen ebenfalls aus je fünf Gruppen. Zwischen Außen- und Innenreihe tritt jederseits an vier Stellen[1]) die papillöse Körperhaut in einem dreieckigen, Pore und kräftige Borste tragenden Felde zu Tage. Weitere Dorsalborsten finden sich je eine jederseits vorn im Winkel zwischen den in Fig. 7 mit 1, I, II bezeichneten Gruppen, hier ohne daß das papillöse Integument die Chitinschicht durchbricht, und hinten fast in den zwei Winkeln zwischen den letzten Gruppen der Außenreihen mit dem unpaaren Schilde (5, u) in der papillösen Haut, auch jederseits je eine.

Der die Maschenöffnungen und Leisten überdeckende dünne Chitinbelag ist, soweit er auf ersteren liegt, siebartig durchlöchert (die Löcher rund). Die die Leisten überziehende Schicht zeigt keine Löcher, sondern nur unregelmäßig rundlich-eckige, runzelartige Fleckchen, gleichsam durch Druck deformierte Oeffnungen. Die Randzone zeigt den löcherigen Chitinbelag nicht. Die Bälkchen des

---

[1]) Nach Piersig's Zeichnung 8, nach der Beschreibung nur 6 Borsten.

Gerüstes sind mit dem papillentragenden Integumente überdeckt. (Fig. 8.)

Augen: Die Augenkapseln liegen 615 μ voneinander entfernt in dem Winkel, der durch die Lateralränder der beiden ersten Maschengruppen je einer Innen- und Außenreihe einer Seite (1 u. I) gebildet wird. Die Kapseln sind annähernd oval. Das Vorderauge ist schräg nach vorn außen gerichtet; die kleinere Linse des hinteren weist schräg nach hinten außen.



Fig. 8.

Thyopsis cancellata (Protz).

Fig. 8. Teil des Rückens vom ♀, das 3. Haar-Porenfeld links, die umgebenden Chitinbälkchen des Gitterwerks und deren Chitinüberzug darstellend.

Mundteile: Das Maxillarorgan ist massig gebaut und trägt ein nur kurzes Rostrum mit großer, 60 μ im Durchmesser messender Mundscheibe. Die Rüsselspitze ist 70 μ vom Vorderrande des Körpers entfernt.

Die Mandibel ist 415 μ lang; die schlanke, wenig gebogene Klaue allein mißt 105 μ. Die Mandibelgrube reicht etwa bis zur Hälfte des Basalteils. Der ihr gegenüberliegende Rand tritt als kräftiges Knie kegelförmig vor. Der durch Muskelbündel gehaltene Luftsack ist in seinem der Mandibelgrube abgewandten Ende gekrümmt, stark verjüngt und von 190 μ Länge. Das Mandibelhäutchen ist fast von derselben Länge wie die Klaue, hyalin und sehr spitz.

Palpen. Die feinporigen Palpen sind von mäßiger Länge. Die Ausmessungen der einzelnen Glieder wurden wie folgt festgestellt:

| | I. | II. | III. | IV. | V. |
|---|---|---|---|---|---|
| Streckseite: | 50 μ | 120 μ | 80 μ | 175 μ | 45 μ |
| Beugeseite: | 45 μ | 50 μ | 80 μ | 140 μ | 50 μ |
| Dorsoventrale Stärke: | 80 μ | 90 μ | 90 μ | 50 μ | 25 μ |

Die drei ersten Glieder (besonders das 2.) tragen den reichsten Borstenbesatz, mehr oder weniger gefiederte Dornborsten. Auf der

Flachseite des vierten Segments ist ein kurzer, kräftiger Dorn bemerkenswert. Das nur kurze Endglied des Tasters ist kegelförmig zugespitzt. Dorsal wird es von dem hier etwas verlängerten Distalende des vorletzten Segments bis etwa zur Hälfte begleitet. (Fig. 9.)

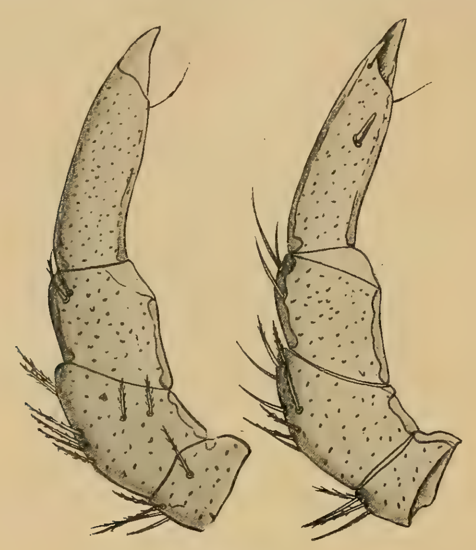


Fig. 9.
Thyopsis cancellata (Protz).
Fig. 9. Palpen des ♀; 176 : 1.

Epimeren: Die Epimeren zeigen die für die Hydryphantinae typische Gestaltung und Lagerung in vier Gruppen. Die Gesamtlänge des Epimeralgebietes beträgt 780 μ. Die Platten zeigen ein unregelmäßiges, feines, nicht sehr scharf hervortretendes chitinöses Gitter- und Maschenwerk, bei dem der die Maschenöffnungen bedeckende Chitinbelag von rundlich-eckigen Porenöffnungen durchsetzt ist.

Die ersten und dritten Platten fallen besonders durch ihre breiten Innenecken auf, während die dahinter gelegenen zweiten und vierten Epimeren, namentlich letztere, innen spitzwinklig daran gelegt sind. Die der Medianen zugekehrten Spitzen der dritten Hüftplatten liegen 150 μ voneinander entfernt. Die von Piersig besonders angegebene und auch bildlich (Fig. 159 b) dargestellte „Ausschweifung“ der Mitte etwa des Innenrandes am ersten Epimerenpaare (nach P.'s Figur eine Vorwölbung des Randes) zeigt das vorliegende Weibchen nicht (Fig. 9).

Sämtliche Epimeren sind in ihrer vorderen Partie und an den Lateralecken mit langen, z. T. gebogenen Borsten reich besetzt. Das außenseits zwischen den zweiten und dritten Platten gelegene Drüsenfeld ist anscheinend besonders dickhäutig und reich papillös; es

wird von einem vom Vorderrande der dritten Hüftplatten abzweigenden Chitinaste gestützt.

Genitalorgan: Das äußere Genitalorgan ist ziemlich lang. Es liegt nur zum Teil in der durch die letzten Epimeren gebildeten Bucht; sein hinteres Drittel etwa ragt über die Verbindungslinie der Hinterenden der vierten Epimeren hinaus. Die Gesamtlänge des Organs beträgt 360 μ und mit ebensoviel wurde die Breite gemessen. Die Entfernung zwischen dem Hinterrande des Maxillarorgans und dem vorderen Genitalnapfe beträgt 270 μ, der Abstand des letzten Napfes vom Körperhinterrande ist 375 μ. Die Vaginalänge wurde mit 270 μ gemessen. Die Außenränder der feinporigen,

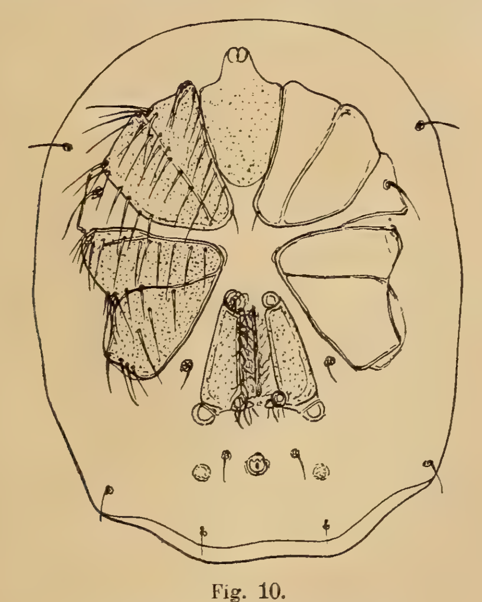


Fig. 10.

Thyopsis cancellata (Protz).

Fig. 10. Ventralseite des ♀; 50:1.

ziemlich breiten Klappen verlaufen fast geradlinig.[1]) Die der ventralen Medianen zugewendeten Klappenränder, sowie deren Vorderrand und die Innenecke des Hinterrandes tragen reichen Besatz an ziemlich kräftigen, teilweise gekrümmten Borsten. Eine zwischen der Vagina und den Klappen liegende häutige Partie ist von eigentümlich faltiger, schuppenartiger Struktur. Die jederseits drei Näpfe haben die bei dem verwandten Genus Thyas übliche Lagerung. Der lateral situierte der beiden des Hinterrandes liegt auf einem etwas schräg nach hinten ausgezogenen Basalteile. Dieser Napf ist größer als die beiden anderen jeder Seite. (Fig. 10.)

[1]) Protz' Darstellung entspricht dem vorliegenden Tiere in diesem Punkte besser als Piersig's.

Anus: Die Analöffnung, 225 μ vom Hinterende des Körpers entfernt gelegen, ist von einem Chitinringe umgeben. Außenseits neben dem Anus liegen jederseits in der Nähe der Analdrüsen je eine kleine poröse Chitinplatte.

Beine. Die Beine sind kurz, stämmig und kräftig, die Glieder nur kurz. Die Länge beträgt einschließlich der Krallen etwa:

I. 735 μ. II. 885 μ. III, 930 μ. IV. 1305 μ.

Sämtliche Beine entbehren der Schwimmhaare völlig, sind also nur zum Kriechen eingerichtet. Der Besatz besteht fast nur aus kräftigen, besonders um die Distalenden einzelner Glieder quirlartig und in reicher Zahl inserierten Dornen.

Die Klauen aller Füße sind einfach, die der dritten und vierten Beine dabei erheblich größer als die der ersten und zweiten. Umgekehrt sind die Endglieder der zwei vorderen Beinpaare kräftiger als die der zwei hinteren.

Fundort: Fürstenteich bei Königsberg i. Pr., Juni 1895.

---

Der Autor der Art gibt als Fundzeit für seine Art (die Type) bei gleicher Fundstelle (l. c. 1895, S. 409) „Juli 1896“ an. Das vorliegende Tier wurde im Juni 1895 erbeutet. Protz hat also entweder zwei Tiere zu verschiedener Zeit erbeutet, oder aber es ist bezüglich der Fundangabe ein Irrtum untergelaufen. Im ersteren Falle wäre das hier gekennzeichnete Tier eine Cotype, im letzteren die Type der Art. Mir scheint es wahrscheinlicher, daß die vorliegende Form nicht die Type ist, denn Piersig hat für seine Taf. 49, Fig. 159 offenbar die Type vorgelegen (Piersig, l. c. 1897—1900, S. 410: „ein einziges Exemplar“; ebenso Protz, l. c. 1896, S. 409). Piersig zeichnete wahrscheinlich nach einem zergliederten Tiere, da er das Bild einer isolierten, also wohl exstirpierten Palpe gibt und den Rückenpanzer in einer Weise darstellt, wie es bei einem Tiere in toto kaum in der Klarheit zu erreichen ist.

Das jetzt vorliegende, also möglicherweise zweite, nachträglich dann wohl in früheren Sammlungen aufgefundene Exemplar, auch ein Weibchen, weicht in gewissen Punkten von Protz' und Piersig's Darstellungen ab. Diese Abweichungen sind vielleicht auf die Einwirkung der Konservierungsflüssigkeit zurückzuführen (dies Weibchen war geschrumpft). Von Protz' Zeichnung weicht die Lage der verwachsenen dritten und vierten Epimeren ab. Anders als bei Piersig's Figur zeigt sich bei diesem Weibchen der vordere Innenrand der ersten Epimeren und der Außenrand der Genitalklappen (in diesen beiden Merkmalen herrscht zwischen Protz' Zeichnung und dem vorliegenden Weibchen Uebereinstimmung). Auch bringt Piersig's Palpenbild in Zahl und Stellung der Borsten geringe Unterschiede, die sich jedoch durch gewaltsame Veränderung bei der Präparation erklären lassen. Uebereinstimmend mit Protz zeichnet Piersig jedoch die Lage der hinteren Hüftplattengruppen anders, als es sich bei vorliegendem Weibchen repräsentiert.

Diese Unterschiede zwischen der Kennzeichnung der Type durch Protz und Piersig und dem jetzigen Befunde erachte ich nicht für so wesentlich, um daraufhin das vorliegende Weibchen von der Protz'schen Art specifisch oder auch nur als Subspecies abzutrennen. Der gleiche Fundort spricht eher dafür, daß wir es in diesem Weibchen mindestens mit einer Cotype der Thyopsis cancellata zu tun haben.

Ob die englische Thyopsis-Form (l. c. Deeley 1907), die mir durch Dr. Deeleys Freundlichkeit zugänglich gemacht wurde, tatsächlich Th. cancellata Protz ist, dürfte sich ohne Zergliederung und genauen Vergleich des in einem mikroskopischen Präparat nicht gerade sehr klar erkennbaren Tieres kaum mit Sicherheit entscheiden lassen. Erst die genaue Kenntnis des loszulösenden oder aufzuhellenden Dorsalpanzers, des Epimeral- und Genitalfeldes und der Mundteile dürfte darüber völlige Klarheit schaffen. Es scheint jedoch die englische Thyopsis auch Th. cancellata Protz zu sein.

---

## VII. Eine neue Hydracarinengattung und Art.

Diese neue Gattung lernte ich zuerst durch einen afrikanischen Vertreter[1]) kennen und benannte sie Mundamella n. g. nach dem Fundorte Mundame in Kamerun. Es gelang mir jetzt, eine zweite, europäische Art der Gattung in der Böhme, einem Flusse in der Lüneburger Heide aufzufinden, leider jedoch nur in einem Exemplare, einem Männchen. Dieser überraschende Fund erinnert an das Auffinden der europäischen Arrhenurella mideopsiformis Koen. et Viets.[2]) Auch hier war die Gattung durch eine Art (Arrhenurella convexa Ribaga) aus Südamerika bekannt und es wurde ein Männchen der europäischen Form in der Nähe Bremens in der Wümme, einem Nebenflusse der Weser erbeutet. Trotz mehrfacher Bemühungen gelang es nicht, bislang ein zweites Exemplar der Arrhenurella aufzufinden.

### Mundamella Viets n. g.

Der abgeflachte Körper ist gepanzert; Rücken- und Bauchpanzer sind durch den dorsal gelegenen Rückenbogen voneinander getrennt. Das Maxillarorgan ist dem von Arrhenurus ähnlich. Im Bau der kurzen, mit großer Klaue versehenen Mandibel zeigt Mundamella Verwandtschaft mit Xystonotus Wolc. und Djeboa Viets.[3]) Die Maxillartaster gleichen im ganzen denen der Gattung Arrhenurus. Die zwei Endglieder der Taster haben eine Einwärtsdrehung den

---

[1]) Die Veröffentlichung dieser und weiterer neuer Kameruner Wassermilbenarten erfolgt erst später.

[2]) F. Koenike und K. Viets. Der erste Vertreter der Hydrachnidengattung Arrhenurella in Europa. Abh. Nat. Ver. Brem. 1907. Bd. XIX, Heft 1, S. 139—141, Fig. 1—4.

[3]) K. Viets. Hydracarinen aus Kamerun. Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde. VIII. S. 172—175. Taf. I, Fig. 5. Taf. II, Fig. 15, 16.

übrigen Gliedern gegenüber erfahren. Die Epimeren liegen eng aneinander und sind zu einer Gruppe mit dem Bauchpanzer verschmolzen. Das äußere Genitalorgan liegt in einer flachen Genitalbucht. Die Geschlechtsspalte ist schmal [und beim ♀ (?) von napfplattenähnlichen Feldern umgeben]. Am Hinterende der männlichen Geschlechtsöffnung ist ein büschelartiges Organ befestigt. Die Beine besitzen wenige Schwimmhaare.

Type der Gattung: Mundamella germanica Viets n. sp.

## Mundamella germanica Viets n. sp. ♂.

(Fig. 11—14.)

Größe: Das Männchen ist 465 μ lang und 415 μ breit und damit erheblich größer als der afrikanische Vertreter dieses Genus [Mundamella arrhenuripalpis Viets n. sp. ist 370 μ lang und 345 μ breit[1])]. Da es sich in dem Kameruner Exemplare um ein Tier weiblichen Geschlechts handeln dürfte, so sprechen allein schon die Größenunterschiede gegen eine specifische Zusammengehörigkeit der beiden Tiere.

Gestalt: Im Umriß zeigt M. germanica ♂ die Form einer kurzen Ellipse mit geringer Abflachung am Vorder- und Hinterende.

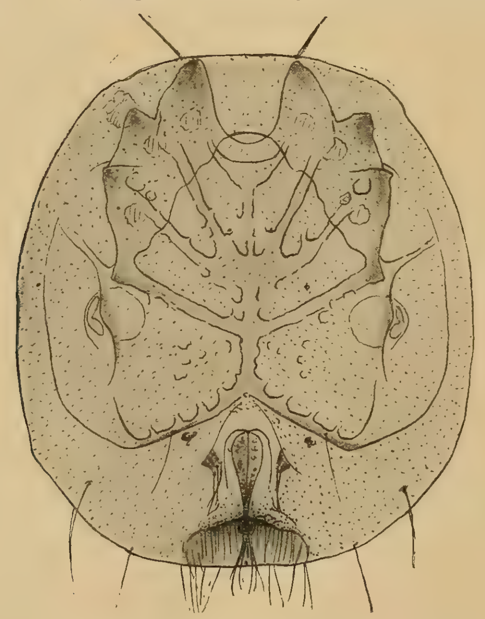


Fig. 11.
Mundamella germanica Viets ♂.
Fig. 11. Ansicht der Bauchseite bei Rückenlage des Tieres; 145:1.

---

[1]) Angaben in Klammern beziehen sich auf die Kameruner Art Mundamella arrhenuripalpis Viets n. sp.

Dorsoventral ist der Körper abgeflacht. Augenwülste treten am Lateralrande sehr wenig hervor. (Fig. 11.)

Farbe: Im Leben ist das Tier braungelb gefärbt mit hellerem Rande und hellerer Stirnpartie. Das Malpighi'sche Drüsenorgan ist gelblich. Jederseits hinter den Augen liegt ein bohnenförmiger hellblauer Fleck. Die dorsal gelegenen Drüsenporen erscheinen als helle Punkte. Losgelöst vom Ventralpanzer und von anhaftenden Organteilen zeigt der Rückenpanzer in seinem hinteren Teile eine helle, bräunliche rote Farbe, unterbrochen von sechs nahe den Drüsenporen liegenden hell lila Flecken. Von vorn her erstreckt sich ein gelblich durchscheinender Fleck über die vordere Rückenpartie. Das Chitin der Bauchfläche ist gelblich gefärbt mit schwachem lila Anfluge. Die 185 μ (155 μ) voneinander entfernten Augen sind rotbraun. — Die antenniformen Borsten liegen in 100 μ Abstand voneinander.

Panzer. Wie bei den verwandten Gattungen Arrhenurus und Arrhenurella ist der Dorsalpanzer durch den Rückenbogen von dem größeren, auf die Oberseite übergreifenden Ventralpanzer geschieden. Der Rückenpanzer ist 420 μ lang (310 μ) und 390 μ breit (290 μ).

Mundteile: Das Maxillarorgan ist 90 μ (75 μ) lang und 58 μ (47 μ) breit. Ansicht des Organs von oben ergibt fast das gleiche Bild bei beiden Formen. Seitenlage zeigt, daß bei der europäischen der hintere Teil der Maxillarplatte im Verhältnis länger ist als bei M. arrhenuripalpis. Auch fehlt der M. germanica die kegelige Vorwölbung des hinteren Mundrandes. Die Mundöffnung zeigt sich von unten gesehen als ziemlich langer, schmaler Spalt. Die langen Palpeninsertionsgruben sind auf der Dorsalseite des Maxillarorgans deutlich und ganz erkennbar. Bei Arrhenurus sind sie wesentlich weiter nach vorn orientiert und daher bei Ansicht von oben nur in ihren hinteren Rändern erkennbar.

Die Mandibeln von Mundamella germanica (sowohl als auch die von M. arrhenuripalpis) erinnern auffallend an die von Xystonotus Wolc.[1]) und Djeboa.[2]) Die Mandibel ist 95 μ (75 μ) lang; 40 μ (35 μ) davon entfallen auf die Mandibelgrube. Die Klaue ist sehr hyalin und zart. Ihre Basalpartie ist dorsoventral umfangreich, die Spitze kurz und stark umgebogen. Ansicht von oben zeigt die seitliche Auftreibung der Mandibelgrube mit 25 μ (20 μ). Im Verhältnis zur Klauengröße ist bei der europäischen Form der Grundteil schlanker als bei der afrikanischen Art. (Fig. 12.)

Palpen. Die Taster von Mundamella zeigen große Verwandtschaft mit Arrhenuruspalpen. Wie dort ist das fünfte Glied der als

---

[1]) R. H. Wolcott. New Genera and Species of North American Hydrachnidae. Studies from the Zoological Laboratory. University of Nebraska. Taken from the Transactions of the American Microscopical Society. Vol. XXI, p. 177—200, Taf. IX—XII. 1900.

[2]) Ich verweise hier auf die Abbildung einer Palpe in der betr. Arbeit Taf. II, Fig. 15.

Antagonist ausgezogenen, abgeflachten ventralen Distalecke des vierten Segments gegenüber dorsalseits inseriert, wobei unterschiedlich von der Vergleichsgattung bei Mundamella das vierte mit dem fünften Gliede den Grundgliedern gegenüber eine Einwärtsdrehung erfahren hat. Dadurch ist das fünfte Glied (bei Ansicht von der Dorsalseite) mehr nach unten einwärts, der Medianen zugekehrt und der Antagonist des vorletzten Segments mehr nach oben außen orientiert. Infolgedessen wird das Greifen mit den Palpen bei der Gattung Mundamella mehr von oben außen her nach unten innen, bei Arrhenurus dagegen mehr in der Richtung von oben nach unten erfolgen. (Fig. 13.)

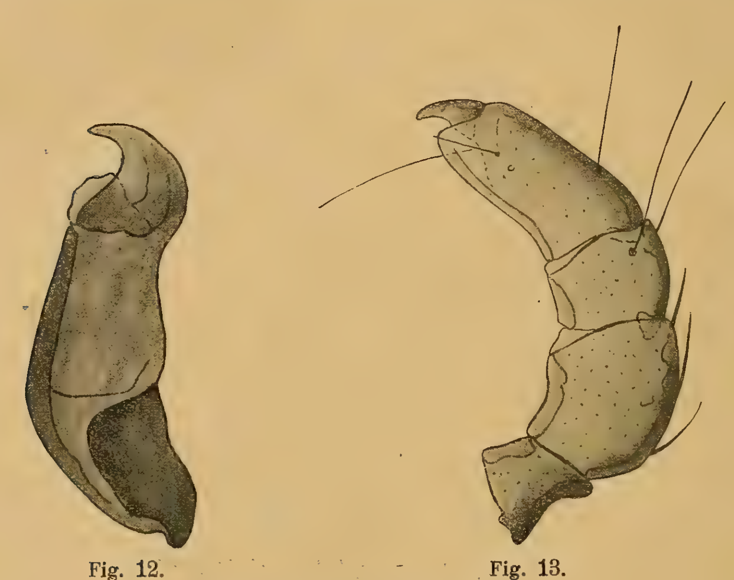


Fig. 12. Fig. 13.

Mundamella germanica Viets.

Fig. 12. Mandibel des ♂; 600 : 1.
Fig. 13. Linke Palpe des ♂, Aussenseite; 490 : 1.

Die Streckenseitenlängen der Tasterglieder wurden wie folgt festgestellt:

| I. | II. | III. | IV. | V. |
|---|---|---|---|---|
| 27 μ. | 50 μ. | 25 μ. | 52 μ. | 20 μ. |
| (23 μ. | 38 μ. | 23 μ. | 48 μ. | 18 μ.) |

Am zweiten Gliede stehen streckseitenwärts drei Borsten, am folgenden dritten Segmente innen und außen nahe der distalen Dorsalecke je ein langes feines Haar. Am vorletzten Tastergliede ist auch bei Mundamella die für Arrhenurus charakteristische Antagonistenborste, wenn auch etwas modifiziert, vorhanden. Es findet sich hier bei beiden Mundamella-Arten ein langes, die Palpe wesentlich überragendes feines Haar. Ein kürzeres Haar steht an der gleichen

Stelle der Gegenseite desselben Tastergliedes. Bemerkenswert ist ferner ein langes, feines Haar nahe der Streckseitenmitte des vierten Gliedes. Das Endglied ist ohne besondere Auszeichnung.

Epimeren: Sämtliche Epimeren sind untereinander und mit dem Bauchpanzer verwachsen. Auch das Genitalorgan ist völlig mit dem Ventralschilde verbunden. Die Nähte zwischen den einzelnen Hüftplatten sind wie bei Arrhenurus deutlich zu erkennen. Die freien Enden der ersten Platten überragen nicht den Stirnrand des Körpers. Die vierten Epimeren sind weitaus am größten. Sie zeigen etwa trapezförmigen Umriß; die größere Grundlinie des Trapezes ist dabei lateral gelegen. Die Epimeren sind, wie die übrige Bauch- und Rückenfläche auch, fein porös. (Fig. 11.)

Genitalorgan: Das äußere Genitalorgan liegt in geringer Entfernung hinter dem Epimeralgebiete in der durch die nach vorn zu konvergierenden Hinterränder der letzten Hüftplatten gebildeten Genitalbucht. Die birnförmige Vaginalpartie erscheint etwa 75 μ lang (Ansicht bei Rückenlage des Tieres). Die Fläche dieser Partie läßt runde, eng gelagerte, napfartige Bildungen erkennen. Sie wird hinten begrenzt durch eine jederseits vorragende, sich von der Bauchdecke etwas absetzende Chitinleiste, die mit einer Reihe Borsten besetzt ist. Die dahinter gelegene Bauchpartie bis zum Körperrande hin ist muldenartig vertieft und in lateraler Verlängerung der erwähnten Leistenerhebungen mit Haaren besetzt.



Fig. 14.
Mundamella germanica Viets ♂.

Fig. 14. Ansicht des Genitalfeldes in seiner ganzen Ausdehnung, annähernd bei Stirnstellung des Tieres. Die faserartigen Anhängsel am Ende der Genitalplatte erscheinen verkürzt.

Unter den Innenecken der median einen schmalen Spalt freilassenden mit der Haarreihe besetzten Vorwulstungen liegt ein eigenartiges Anhangsorgan. Es besteht aus jederseits fünf langen, beweglichen, den Körperrand überragenden, farblosen, faserartigen Gebilden, die sich aus knolliger Basis erheben. Dieses Faserbüschel sieht

Algenfäden nicht unähnlich und wurde bei flüchtiger Betrachtung und schwacher Vergrößerung auch zunächst für solche gehalten. (Fig. 11).

Erst bei Ansicht des Tieres von hinten oben, also annähernd bei Stirnstellung, ist der Bau des Geschlechtsorgans deutlicher zu erkennen (Fig. 14). Die lange, schmale, vorn etwas verbreiterte Vaginalpartie ist 105 μ lang. An ihrem Hinterende befindet sich das gekennzeichnete büschelartige Anhangsorgan. Etwa 35 μ der hinteren Vaginalpartie werden bei Dorsalansicht durch die median eng zusammentretenden Haarwülste verdeckt. Das Penisgerüst ist innen an der gleichen Stelle befestigt, an der außen die verstärkte Basis des Anhangsgebildes liegt.

Neben der Geschlechtsspalte sind jederseits zwei oder drei Borsten inseriert; sie stehen anscheinend am Ende ziemlich langer Porenkanäle.

Beine: Die Beine nehmen vom ersten bis vierten allmählich an Länge zu; die vierten sind körperlang. Das Endglied der dritten Beine ist schwach, aber merklich gebogen. Vorwiegend sind die Gliedmaßen mit Dornen ausgestattet, die an den Grundgliedern, namentlich der vorderen Beinpaare sehr lang sind und gegen die Fußenden kürzer werden. Schwimmhaare tragen nur die mittleren Glieder der zweiten, dritten und vierten Füße, die zweiten nur sehr wenige kurze, die übrigen an den bezeichneten Segmenten je etwa drei. Die Klauen der Füße sind kräftig und mit undeutlich erkennbarer Nebenzinke versehen. Die blattartige Verbreiterung des Klauengrundes ist sehr schmal.

Lebensweise: Mundamella germanica Viets schwimmt lebhaft. Das Schwimmen gleicht einem zappelnden Laufen; dabei werden alle vier Beinpaare benutzt. Beim Kriechen werden nur die drei vorderen Extremitätenpaare betätigt und die vierten Beine nachschleppend getragen. Ich habe nicht gesehen, daß von M. germanica das vierte Beinpaar in der Ruhe in der von Arrhenurus-Arten üblichen Weise schräg nach vorn über den Rücken emporgeschlagen wurde.

Fundort: In der Böhme bei Fallingbostel (Prov. Hannover) 16. 8. 1912. Wassertemperatur 14° C.

# Drei neue Wassermilben-Arten aus den Gattungen Thyas, Hydrarachna und Arrhenurus.

Von Karl Viets, Bremen.

(Mit 5 Fig.)

---

Aus den Sammlungen des Berliner Zoolog. Museums erhielt ich zur Bestimmung drei Gläschen mit Wassermilben. Die darin enthaltenen Tiere erwiesen sich als neu und sollen hier kurz beschrieben werden.

*Thyas pennata n. sp.*

♂

Größe: 750 μ lang, 540 μ breit.

Haut mit Papillen besetzt. Dorsal in der Haut große Schilder und zwar drei median, drei jederseits und zwei am Hinterrande. Mittelaugenschild am größten. Hinter dem Epimeralgebiete vier Schilder. (Fig. 1.)

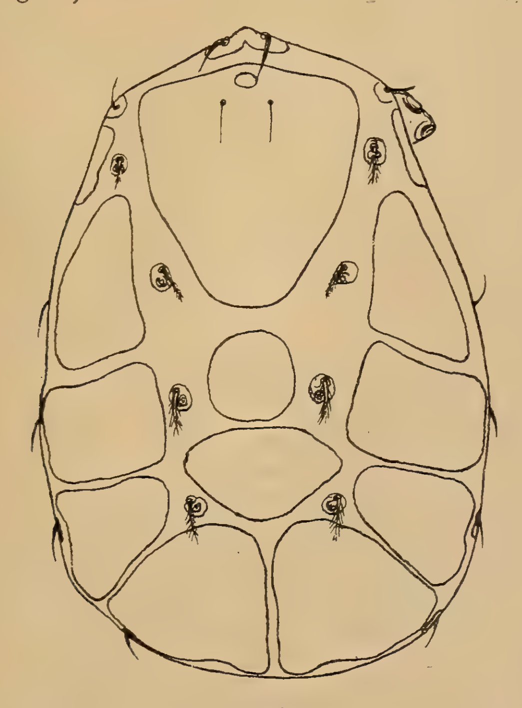


Fig. 1.

Fig. 1. *Thyas pennata Viets*, Dorsalseite des Männchens; 115 : 1.

Epimeren in vier Gruppen gelagert, die hinteren median eng zusammentretend und nur eine schmale Genitalbucht freilassend. Innenrand der ersten Epimeren (längs der Maxillarbucht) mit einer Reihe zahlreicher, fein gefiederter Borsten besetzt.

Beine kurz und kräftig, ohne Schwimmhaare.

Genitalorgan zwischen den 3. + 4. Epimeren gelegen; die 2 vorderen Näpfe vor den schmalen, gebogenen, dem Innenrande der 3. Epimeren anliegenden Klappen liegend, die mittleren Näpfe im Winkel der nach vorn divergierenden Klappen und die 3. Näpfe hinter diesen, zwischen den 4. Epimeren gelegen. Alle Näpfe, besonders die hinteren, sehr groß.

♀

Größe: 1020 μ lang, 675 μ breit.

Epimeren median nicht ganz so dicht aneinander gelegen wie beim ♂. Fiederborstenreihe am Innenrande der 1. Epimeren beim ♀ weniger stark ausgebildet.

Genitalorgan: Klappen schmal, wenig gebogen. Näpfe groß; die zwei vorderen Paare mehr oder weniger von den Klappen verdeckt, die dritten dahinter.

Fundort: Kamerun, Genderogebirge (Waldbach 1500 m) 26. 2. 1909.

Eine eingehendere Beschreibung dieser Form erfolgt später in einer Arbeit über die Hydracarinen-Fauna Kameruns.

### *Hydrarachna bisignifera n. sp.*

Größe und Gestalt: Hydrarachna bisignifera liegt nur im weiblichen Geschlechte vor. Das Tier ist 2408 μ lang und ebenso breit. Die Art weicht in der Körpergestalt nicht von der die meisten Vertreter dieser Gattung kennzeichnenden Form ab. Gegen das Stirnende ist der Umriß etwas verjüngt. — Die Farbe des Tieres war rot.

Haut: Der Hautbesatz besteht aus ziemlich dicht stehenden, niedrigen, kuppenartig abgerundeten Papillen. An chitinisierten Rückenplatten oder Leisten finden sich hinter den Doppelaugenkapseln jederseits ein einziges Plättchen, beide voneinander fast soweit entfernt, wie die gegenseitige Entfernung der Augenkapseln beträgt (495 μ) und etwa in derselben Distanz hinter den Seitenaugen gelegen. Das Medianauge liegt frei im Integument zwischen den Augenkapseln.

Mundteile: Das Maxillarorgan ist insgesamt (einschließlich der Mandibeln) 1080 μ lang. Auf den Rüssel entfallen etwa 450 μ der Länge. Der Rüssel ist fast gerade und nicht sehr stark abwärts gekrümmt.

Die Palpe zeigt ein besonders starkes, dorsoventral verbreitertes Grundglied, dessen verjüngtem Distalende das ziemlich gestreckte, gekrümmte folgende Segment aufsitzt. Das längste, dritte

Glied ist nach basaler Einschnürung in der Beugeseitenmitte etwas aufgetrieben. Der Borstenbesatz der Palpe ist spärlich. (Fig. 2.) Die Gliedlängen sind:

| I. | II. | III. | IV. + V. |
|---|---|---|---|
| 275 μ, | 275 μ, | 295 μ, | 45 μ. |

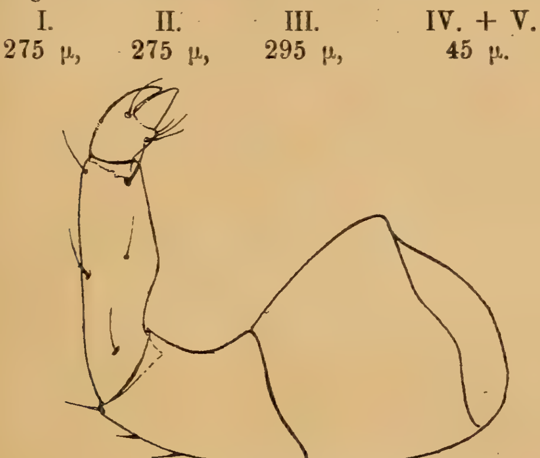


Fig. 2.

Fig. 2. *Hydrarachna bisignifera Viets.* Rechte Palpe des Weibchens; 110 : 1.

Die Epimeren zeigen in Bau und Gruppierung wenig Besonderheiten. Die dritten Platten treten median sehr weit (375 μ) auseinander, die vierten noch weiter (675 μ). Infolgedessen erscheint das Hüftplattengebiet kurz (812 μ), aber sehr breit (1800 μ) in lateraler Ausdehnung. Die dritten Hüftplatten sind nahezu gleich breit. Die vierten verjüngen sich nach innen zu und laufen in einen kurzen hinteren Innenfortsatz aus, dem ein Chitinsaum vorgelagert ist. (Fig. 3).

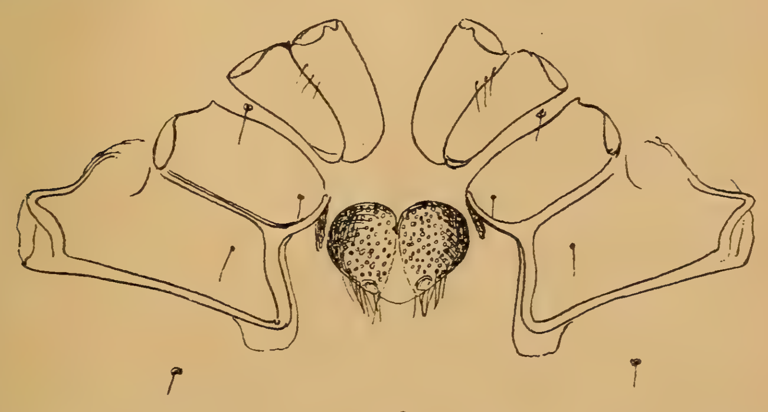


Fig. 3.

Fig. 3. *Hydrarachna bisignifera Viets,* Epimeralgebiet und Genitalorgan des Weibchens; 54 : 1.

Genitalorgan: Das äußere Geschlechtsorgan liegt in der sehr weiten Genitalbucht, noch zum Teil zwischen den dritten Epimeren, also ziemlich weit nach vorn gerückt. Es hat herzförmige Gestalt und ist bei 375 μ Breite von etwa 270 μ medianer Länge.

Fundort: Deutsch-Ost-Afrika, Simbiti (Süßwasser) Dr. Jäger.

*Arrhenurus giganteus n. sp.*

Von dieser Art ist bis jetzt nur das weibliche Geschlecht bekannnt.

Größe: Das Tier ist 2270 μ lang und in der Körpermitte 1650 μ breit. Ueber zwei hintere, den Körperrand überragende Höcker gemessen, ergibt sich eine Breite von 1792 μ.

Gestalt: Die Umrißlinie des Tieres bildet bei Rückenansicht im ganzen die Form eines Eirunds. Herausspringend aus dieser Linie treten besonders hervor der etwa 800 μ lange, seitlich abgesetzte Stirnrand, zwei große Höcker des hinteren Seitenrandes, sowie zwei Hinterrandshöcker; letztere schließen wegen ihrer geringen gegenseitigen Entfernung eine spaltartige Bucht ein. Seitenlage des Tieres zeigt eine hohe Rückenwölbung, die Lage der drei Paar großen Rückenhöcker und weitere zwei Paar Höcker geringerer Höhe kurz vor dem Hinterrande, diesem aufsitzend und abgestutzt. Der Rückenbogen ist hinten offen.

Farbe: Die Körperfarbe ist blaugrün. Die Spitzen der Höcker scheinen gelblich durch. Die Epimeren sind gelb.

Mundteile: Das Maxillarorgan ist vorn recht breit. Die Mandibel weist kaum Besonderheiten im Bau auf. Sie ist basal breit und mit am freien Ende stark gekrümmter Klaue versehen.

Palpen: Die Maxillartaster zeigen nur wenige spezifische Besonderheiten. Der Borstenbesatz ist als ein spärlicher zu bezeichnen. Das zweite Glied ist auf der inneren Flachseite mit drei getrennt voneinander inserierten Borsten ausgestattet. (Fig. 4).



Fig. 4.

Fig. 4. Linke Palpe von *Arrhenurus giganteus Viets* ♀; 195 : 1.

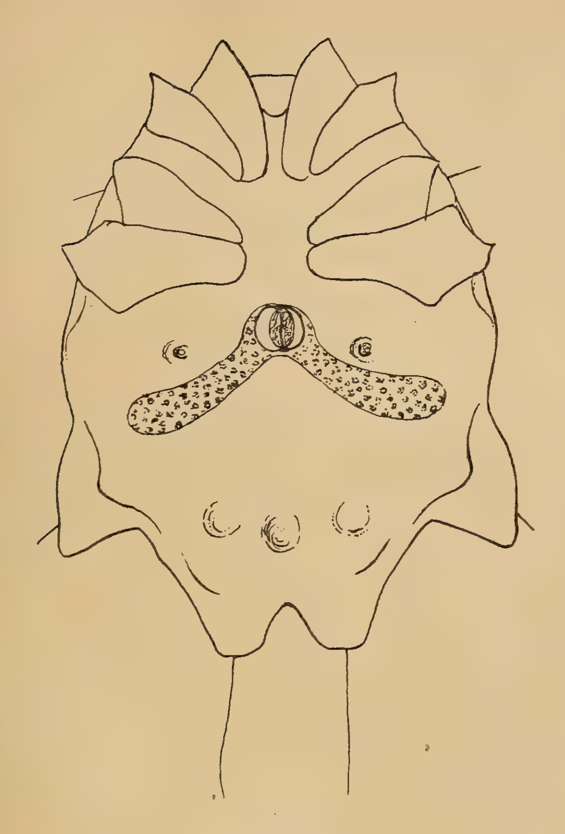


Fig. 5.

Fig. 5. Bauchansicht des gleichen Weibchens, 35 : 1.

Epimeren: Auch die Epimeren zeigen im Bau keine erheblichen Differenzierungen. Sie erstrecken sich über die vordere Bauchhälfte. Die vier Gruppen sind durch merkliche Zwischenräume voneinander getrennt. Im Verhältnis zur Größe des Tieres sind alle Hüftplatten nur klein. Recht erheblich ist die gegenseitige mediane Entfernung der letzten Plattengruppen; sie beträgt 225 μ, also mehr, als der Durchmesser der beiden Genitallefzen (180 μ) mißt. (Fig. 5).

Das äußere Genitalorgan besteht aus der kreisrunden Lefzenpartie und den an diese hinten anschließenden Porenplatten. Letztere sind schmal und ziehen sich in nach vorn offenem Bogen nach hinten und seitwärts. — Die zahlreich vorhandenen Eier sind nur klein.

Der Fundort und Sammler des Arrh. giganteus ist unbekannt. Das Gläschen trug die Bezeichnung A 5679. Auch durch das Zoologische Museum Berlin konnte keine nähere Auskunft erteilt werden.

# Weitere Nachträge zur Flora der Ostfriesischen Inseln.

Von

Otto Leege.

---

Buchenau, Nöldecke, W. O. Focke, — das sind Namen, die für alle Zeiten mit der Geschichte der Flora der Ostfriesischen Inseln aufs innigste verknüpft sind. Die Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Bremen können für sich das Verdienst in Anspruch nehmen, fast sämtliche bahnbrechende Arbeiten über dieses so interessante Gebiet, die später Buchenau zu seiner Flora vereinigte, seit dem Jahre 1870 publiziert zu haben. Seit dem Ableben Buchenaus geraten die Forschungen etwas ins Stocken, und es erscheint dringend notwendig, ein wachsames Auge auf die sich noch fortwährend vollziehenden Verschiebungen und Veränderungen der insularen botanischen Verhältnisse zu haben. Im Jahre 1908 veröffentlichte ich in diesen Abhandlungen bereits Nachträge[1]), die ich durch nachstehende Arbeit noch erweitern möchte. Seit jener Zeit brachte ich mindestens 2 Monate in den verschiedenen Zeiten alljährlich auf dem Memmert zu, war sehr häufig auf Juist und Norderney, gelegentlich auch auf Baltrum, Spiekeroog und Wangeroog, nicht aber auf Borkum und Langeoog.

## Der Memmert.

Seit Veröffentlichung meiner Entwicklungsgeschichte dieses jüngsten Eilandes, die mit Ende 1910 abschloß[2]), hat sich das Vegetationsbild in einigen Teilen schon wieder geändert, wie vorauszusehen war. 1911 rasten zwischen dem 14. und 24. Februar heftige Stürme mit einem Wasserstande von 1,80 m über Normalhöhe an unserer Küste, die zwar am Dünenfuß Schaden anrichteten,

---

[1]) O. Leege: Ein Beitrag zur Flora der Ostfriesischen Inseln. Abh. Nat. Ver. Bremen, Bd. XIX, H. 2, pag. 313—322.

[2]) O. Leege: Der Memmert. Eine entstehende Insel und ihre Besiedlung durch Pflanzenwuchs. Abh. Nat. Ver. Bremen. Bd. XXI, H. 2, pag. 283—327.

O. Leege: Die Entomostracen der Insel Memmert mit Berücksichtigung der übrigen aus Ostfriesland bekannten Arten. Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft zu Emden für 1911/12, S. 60—64,

O. Leege: Brutergebnis der Vogelkolonie Memmert für 1911 und: Ornithophänologisches vom Memmert für 1911. Ornith. Monatsschrift 1912, S. 83—112.

O. Leege: Desgleichen für 1912. Ornith. Monatsschrift 1913, S. 5—28.

auch einen Teil des „langen Deiches“ fortrissen, schlimmer aber wirkte der Orkan vom 5., 6. November aus SW. und W. bei einer Fluthöhe von 2,10 m. Die kleinen Vordünen waren weggefegt, die Stranddünen zeigten senkrechte Abfälle, die Oeffnung im „langen Deich“ klaffte in doppelter Weite, und das „Südergatt“ gähnte ebenfalls in zwiefacher Breite und Tiefe. Die kleineren Deiche zwischen den einzelnen Dünenabschnitten, welche der See den Eintritt in die Frischwassertäler wehren sollen, hielten glücklicherweise stand, und dank der außerordentlichen Vegetationskraft des Triticum erholte sich das Dünengelände überraschend schnell. Geradezu fürchterliche Tage erlebte ich mit meiner Familie am 8. und 9. April 1912 auf dem Memmert, als der Weststurm zum Orkan (Sturmstärke 12) anwuchs, und entsetzlicher Hagel und Schneeböen über die Insel fegten. Die weite Sandfläche des Memmert, überschüttet von einer entsetzlichen Brandung, glich einem brodelnden Hexenkessel, aus welchem nur die höheren Dünen als einzig feste Punkte hervorschauten. Auf der Flucht von unserer Wohndüne nach den hohen Kobbedünen wären wir, von der jäh einsetzenden Flut überrascht, beinahe verunglückt. Der „lange Deich“ war bis auf ein kleines Stück, das sich an die Warfdüne lehnt, verschwunden, ebenso die im Vorjahre angelegten kleinen Verbindungsdeiche im Norden derselben, alle „Bülten“ und neugebildeten Vordünen waren wie wegrasiert, die Außenseiten der Hauptdünen boten Steilfälle, zum Glücke aber blieben die Süßwassertäler verschont. Sofort wurde nun durch Reisig und Helmpflanzungen mit der Neubildung von Deichen begonnen, und heftige Sandstäubungen trugen das ihrige dazu bei, daß im Herbste d. J. das Bild demjenigen vor den letzten Fluten glich.

Die Vegetationsverhältnisse im Dünengebiet und in den Tälern haben sich außerordentlich günstig gestaltet. Besonders tritt das im Kobbeglopp, jener Niederung zwischen Kobbe- und Steerndünen, die 1910 nur in der Randzone einen unbedeutenden Pflanzengürtel enthielt, höheren Fluten aber noch immer von Osten her zugängig ist, hervor; denn zuerst 1912 erschien die feuchtsandige, mit Muschelgeröll überzogene Fläche völlig begrünt, so daß auch kein Flecken von Handtellergröße mehr vegetationslos war. Im Vorjahre noch kahle Stellen waren jetzt dicht mit Salicornia und Suaeda überzogen, und auf der alten Salicorniawiese sah man jetzt zahllose kleine und größere dunkelgrüne Kreise von Agrostis alba, die sich in wenigen Jahren soweit genähert haben dürften, daß sie eine geschlossene Außenweide darstellen.

Die Steerndelle, zuletzt 1906 überflutet, ist jetzt so weit entsalzt, daß 1912 alle Halophyten größtenteils verschwunden sind und das große Asternfeld, bislang die vornehmste Zierde dieses Tales, auf etwa den 4. Teil seiner bisherigen Ausdehnung zurückgegangen ist und die einzelnen Pflanzen nur noch reichlich die Hälfte ihrer früheren Höhe erreichen. Salicornia und Suaeda sind zuerst völlig verschwunden, Triglochin maritima, Plantago maritima, Statice Limonium, Armeria ambifaria, Spergularia marginata u. a. folgen nach.

Die Niederung um den Süßwasserteich (Spitt), auf dessen feuchtem Sande 1910 ausschließlich Juncus bufonius wucherte, ist jetzt dicht berast von Agrostis alba, die auch die letzten Reste des bisherigen Bestandes völlig verdrängt hat.

Die Dürre des Jahres 1911 wirkte sehr nachteilig auf die Pflanzenwelt, lag doch der Grundwasserspiegel etwa 1 m tiefer als in anderen Jahren, und waren daher sämtliche Süßwassertümpel und -teiche ausgetrocknet und die Pflanzendecke an vielen Stellen in den Dünen völlig versengt. Frühjahr und 1. Sommerhälfte 1912 zeichneten sich wiederum durch außergewöhnliche Trockenheit aus, bis von der letzten Junihälfte an häufige Regengüsse das Gelände erquickten, und der prächtige Herbst eine so üppige Pflanzenwelt hervorlockte, wie sie mir nie zuvor während meines 30 jährigen Insellebens in die Erscheinung trat.

Bis in die ersten Oktobertage war es ein Blühen ohne Ende, und das Blau bis Lilla zeigte sich besonders köstlich bei Cakile maritima, Viola tricolor, Eryngium maritimum, Aster Tripolium, Erigeron acer, selbst noch bei Statice Limonium, Myosotis palustris, Mentha aquatica, Euphrasia stricta und Jasione montana.

Gelb, vorzugsweise die Farbe der Dünen, spiegelte sich vor allem in Thrincia hirta (alle grasigen flachen Binnendünen goldgelb), Leontodon autumnalis, Taraxacum vulgare (noch sehr zahlreich), Sonchus arvensis, S. oleraceus, Hieracium umbellatum, Senecio Jacobaea, S. vulgaris, Galium verum, Oenothera ammophila, Lotus corniculatus, Anthyllis Vulneraria, Potentilla anserina, Sisymbrium Sophia, Ranunculus repens, R. flammula, R. sceleratus, Nasturtium amphibium und Bidens tripartitus.

Rot bis rosa leuchteten Erythraea linariifolia, E. pulchella, Euphrasia odontites, Cirsium lanceolatum, Armeria ambifaria, Epilobium angustifolium, E. palustre, Trifolium pratense, T. hybridum, T. fragiferum, Coronaria flos cuculi, Polygonum aviculare, P. Convolvulus und Rumex Acetosella.

Weiß, durchweg die Färbung der Niederungen, trat wenig hervor, besonders in Parnassia palustris, Chrysanthemum inodorum und Trifolium repens, weniger in Sagina nodosa, Spergularia marginata, Arenaria serpyllifolia, Stellaria media, Cerastium semidecandrum, C. tetrandrum, C. triviale, Cochlearia danica (!), Capsella bursa pastoris, Apium graveolens, Oenanthe Lachenalii, O. aquatica, Galium Mollugo, Bellis perennis und Matricaria Chamomilla.

Besonders interessant ist es, den weiteren Werdegang der 3 nördlichen, bislang so pflanzenarmen Dünengruppen zu verfolgen.

Die Warfdünen, auf welchen die Häuschen stehen, enthielten bislang nur 8 Pflanzenarten (Agropyrum junceum, Elymus arenarius, Psamma arenaria, Festuca rubra, Thrincia hirta, Cakile maritima, Senecio vulgaris, Lycium); jetzt haben sich in wenigen Exemplaren außerdem angesiedelt: Sedum acre, Taraxacum vulgare, Hieracium pilosella, Sonchus arvensis, Lotus corniculatus, Stellaria media und Rosa canina (letztere angepflanzt).

In der Niederung, die sich ostwärts an die Häuschen lehnt und von Norden her Hochfluten noch Einlaß gewährt, haben sich 1912 angesiedelt: Agrostis alba, Lepturus incurvatus, Juncus bufonius, Juncus Gerardi, Salicornia herbacea, Suaeda maritima, Spergularia marginata, Glaux maritima, Plantago maritima, Atriplex hastatum, Aster Tripolium, sämtlich in einzelnen Stücken.

Beachtenswert ist die schnelle Verbreitung von Ackerunkräutern. 1910 wurde ein kleines Kartoffelfeld zwischen den Häuschen angelegt und mit Kunstdünger bestellt. So kam es, daß Unkräuter völlig fehlten, bis 1912 etwas natürlicher Dung, der auf der Norddeicher Mole zusammengefegt war, Verwendung fand. Sogleich traten 22 verschiedene Unkrautarten, von welchen 3 für die Insel neu sind, in einzelnen Exemplaren auf: Poa annua, Lolium perenne, Holcus lanatus, Capsella bursa pastoris, Sisymbrium officinalis, Sonchus oleraceus, Chenopodium album, Raphanus Raphanistrum, Atriplex hastatum, Plantago lanceolata, P. major, Urtica dioeca, Viola tricolor, Polygonum convolvulus, P. aviculare, Myosotis hispida, Matricaria Chamomilla, Stellaria media, Rumex crispus, Potentilla anserina, Leontodon autumnalis und Medicago lupulina.

Auf den Mitteldünen, bislang nur von Psamma, Agropyrum und Elymus bewohnt, traten 1912 zuerst spärliche Cakile maritima, Senecio vulgaris und Sonchus arvensis auf. Zu den bis einschl. 1910 beobachteten Phanerogamen (188 einheimische, 29 eingeführte) kommen bis einschl. 1912 noch weitere 31 Arten (18 einheimische, 13 eingeführte), so daß die Gesamtzahl von allen bislang festgestellten Blütenpflanzen 248 beträgt.

Für **1909** ist als neu noch nachzufügen:

**Reseda luteola L.** Mehrere blühende Pflanzen im Genist an der Außenseite des westlichen Spittdeiches, ebenso 1910, jetzt verschwunden. Für Ostfriesland nur bei Emden nachgewiesen. Dr. W. O. Focke fand sie 1912 auf Norderney.

Für **1910** neu:

**Diplotaxis tenuifolia DC.** Ein 70 cm hohes Exemplar auf der abgeplaggten Stelle in der nordwestlichen Steerndelle an Reisig, auf dem die Wandervögel gern ruhen. 1911 und 1912 langsam zunehmend. Von Juni bis Oktober reich blühend und süß duftend. Für Nordwestdeutschland neu. Gegen Ende des 18. Jahrhunderts nach den Ostseehäfen eingeschleppt, dort im Dünengebiet stellenweise häufig. Ich sah sie in den Dünen Westhollands, besonders häufig bei Scheveningen. Dr. W. O. Focke stellte sie neuerdings am Weserufer fest.

Für **1911** neu:

1. **Alopecurus geniculatus L.** Häufig im Kobbeglopp. Gesäme dürfte wohl mit den Herbstfluten 1910 hierher gekommen sein.

2. **Glyceria fluitans Rob. Brown.** Im Süßwasserteich (Spitt) spärlich. Gewiß durch Wasservögel verschleppt.
3. **Juncus Leersii Marsson.** Ein Horst am Südrand der Steerndelle.
4. **Chenopodium glaucum L.** Plötzlich massenhaft im Kobbeglopp.
5. **Ononis repens L.** Auf einer Kuppe südlich von Lurders Hörn.
6. **Epilobium hirsutum L.** 3 Stück blühend, kleine Niederung im östlichen Teile der Kobbedünen, ferner 9 Stück am Nordfuß des „großen Eilands".
7. **Senecio paluster DC.** Ein Stück blühend in einer kleinen Senke im NO. der Steerndelle, eins in einer Niederung nordöstlich der Kobbedünen.

Für **1912** neu:

1. **Phalaris arundinacea L.** Im Steernkolk. Wie andere Wasserpflanzen wohl durch Schwimm- oder Wasservögel verschleppt.
2. **Agropyrum acutum Römer et Schultes.** Am Innenfuß des Deiches am Spitt.
3. **Lemna minor L.** Ein schwimmendes Räschen im Spitt.
4. **Thalictrum minus L.** 2 Sämlinge an der abgeplaggten Stelle im NW. der Steerndelle.
5. **Sisymbrium Sophia L.** Oefters auf der Nordseite des großen Eilands.
6. **Stenophragma Thalianum Celakowsky.** 1 Exemplar am Steernkolk.
7. **Draba verna L.** Nördlich vom Kaap in einer moosigen Niederung, eine kleine Gruppe.
8. **Lepidium ruderale L.** An der Nordseite des Lurdershörn 2 Exemplare.
9. **Trifolium procumbens L.** Eine kleine Gruppe an der Südseite des Steernnack.

1912 mit Dung eingeschleppt auf dem Kartoffelfeld:

1. **Urtica dioeca L.** 1 Exemplar.
2. **Sisymbrium officinale Scopoli.** 1 Exemplar fruchtend.
3. **Medicago lupulina L.** 1 Exemplar fruchtend.

**1911** absichtlich eingeführt und vorzüglich weiter entwickelt:

1. **Butomus umbellatus L.** Aus einigen im Spitt eingesetzten Pflänzchen haben sich umfangreiche äußerst kräftige Horste gebildet.
2. **Typha latifolia L.** Im April wurden einige Wurzelstöcke im Spitt mit den übrigen Arten eingepflanzt, wo sich die Pflanzen

durch Ausläufer außerordentlich vermehrten; so daß sie jetzt schon Dickichte bilden und zur Verschönerung des Teiches in Verbindung mit Butomus, Nasturtium, Oenanthe, Iris und Glyceria aquatica wesentlich beitragen. 1912 zählte ich schon mehr als 100 Kolben.

3. **Typha angustifolia L.** Wenige im Spitt und Süderkolk angepflanzt. Gefruchtet.
4. **Glyceria aquatica Whlbg.**-G. spectabilis M. et K. Häufig im Spitt. Fruchtend.
5. **Carex riparia Curtis.** Am Rande des Spitt sich sehr vermehrend. Einzelne fruchten.
6. **Rumex Hydrolapathum L.** Im Spitt zunehmend und fruchtend.
7. **Nasturtium amphibium Rob. Brown.** Sehr üppig am Spittrande blühend.
8. **Fragaria vesca L.** Einige Räschen auf der abgeplaggten Stelle im NW. der Steerndelle, geblüht, aber nicht gefruchtet.
9. **Oenanthe aquatica Lamarck.** Am Spittufer sehr üppig. Fruchtend.
10. **Lysimachia nummularia L.** Am Südrand des Süderkolkes sich vermehrend, aber nicht blühend.

## Juist.

Die selteneren Pflanzenarten treten mit der Zunahme der Badegäste hier, wie auf allen Inseln, immer mehr zurück. Aus dem schönen Tälchen östlich vom Dorfe sind Liparis Loeselii, Orchis incarnata, Gymnadenia conopea u. v. a. längst verschwunden, und wenig auffällige Arten, oder solche, die so gut wie unausrottbar sind und von den Fremden nicht geachtet werden, beherrschen jetzt das Gebiet. Zum Glück breitet sich in den feuchten Niederungen Hippophaes immer mehr aus, und dieser zählebige, stachlichte Dorn verleidet dem Badegast das Eindringen, so daß die beiden Pirolaarten an wenig dichten Stellen noch ein bescheidenes Dasein fristen, Ophioglossum vulgatum sogar in der Umgebung des 1. Teiches noch häufig ist, auch das ausgesetzte Helianthemum guttatum noch nicht verschwindet.

Die für Juist charakteristischen Arten haben nur noch eine Zufluchtsstätte, das Gebiet der Vogelkolonie auf der Bill, vor allem das prächtige Dünental der Allee mit seinen Dickichten von Hippophaes, Populus tremula und Salix repens, zwischen deren Blößen sie einstweilen noch vor Ausrottung geschützt sind; da breitet sich ferner eine Sumpfpartie aus, wie sie ihresgleichen sucht, überwuchert mit Moosen, die zum Teil auf keiner Nordseeinsel wieder vorkommen. Und dieses einzigartige Stückchen Erde sucht man zu profanieren, indem man immer aufs neue die Regierung bedrängt, die Vogelkolonie aufzuheben und sie dem Verkehr preiszugeben. Würde das gelingen, so wäre ein Stück Schöpfung, wie es nur

einmal an der Nordseeküste vorhanden ist, auf ewig dahin, und nicht genug konnte ich daher auf diese große Gefahr in meinen Jahresberichten über die Ergebnisse in den Vogelkolonien und in Eingaben an die Behörden hinweisen. Bislang haben sich diese glücklicherweise nicht bereit finden lassen, den Anträgen aus der Gemeinde stattzugeben, vielmehr soll es in ihrer Absicht liegen, diesen Teil der Bill als Naturdenkmal zu erklären. So dürfte die Allee denn vor jenem traurigen Schicksale bewahrt bleiben, dem die einst so herrlichen Dünentäler auf Borkum und Norderney, deren Schönheit so oft besungen ist, längst verfallen sind. Wie man überall im Binnenlande bestrebt ist, Naturschutzreservate zu begründen, so sollte man vor allem auf den Nordseeinseln, wo die „Kultur“ mit Riesenschritten vorwärts arbeitet, einzelne kleine, durch ihre Eigenart gekennzeichnete Landesteile abgrenzen und sie dem Verkehre völlig entziehen. Leider fehlt in vielen Volksschichten, die sich sonst zu den gebildeten rechnen möchten, jedes Verständnis für diese Naturschutzbewegung, und man glaubt alles dem Götzen „Fremdenindustrie“ opfern zu müssen.

Nachdem die Außenweide in der Nähe des Dorfes in den letzten Jahrzehnten bedenklich abgenommen, scheint es jetzt zu einem Stillstande zu kommen; in der Umgebung des Bahngeleises, das ins Watt hineinführt, beginnt sich seit Ende des vorigen Jahrhunderts sogar Neuland zu bilden. Salicornia schreitet langsam aber beständig voran und bildet schon eine kilometerlange Zunge, die sich schnell zu einem landwärts bereits zusammenhängenden Rasen schließt.

Für Juist nachzufügen sind folgende Arten:

[**Corydalis cava Schw. u. K.** Vor 15 Jahren mit den beiden folgenden Arten eingeführt und im Eulenbusch angepflanzt. Gedeiht recht gut.]

[**Scrophularia nodosa L.** Einzeln am nördlichen Polderrande.]

[**Scrophularia vernalis L.** Im hohen Schutze des Eulenbusches sehr üppig wachsend.]

**Pirus malus L.** Südlich vom Vogelwärterhause zwischen Hippophae schon lange ein Busch, der 1912 zuerst geblüht hat.

**Hypericum perforatum L.** Seit 1910 mehrere kräftige Stücke am Dünenabhang zwischen Hippophaes im SW. vom Vogelwärterhause.

**Hypericum pulchrum L.** 1911 ein Exemplar mit vorigem.

## Norderney.

Das herrliche, große Heidetal östlich der Meierei, einst das Entzücken der Botaniker, hat nebst den vielen kleinen Nebentälern ausgedehnten Berieselungsanlagen weichen müssen, und wo ehemals der Duft würziger Heidekräuter uns in poetischem Banne gefangen hielt, strömen uns jetzt die fürchterlichen Miasmen der Kanali-

sation, die weithin die Luft verpesten, entgegen. Nur noch ein einziges größeres Heidetal zeugt von verschwundener Pracht, doch — wie lange noch? Glücklicherweise liegt es fernab vom Dorfe, nahe dem Leuchtturm, gewiß wäre es sonst auch schon der „Kultur" verfallen. Inmitten des Tales liegt ein dichtes, verschwiegenes Erlengehölz, durchsetzt mit anderem Gesträuch, ein Rastplatz unzähliger Wandervögel, und rundum wuchern beide Heidearten, Empetrum nigrum, Vaccinium uliginosum, Botrychium ternatum, Lycopodium undatum und clavatum, Drosera rotundifolia, Rosa pimpinellifolia, Helianthemum guttatum und in der weiteren Umgebung Eryngium maritimum in üppiger Fülle.

Möge es dem Vereine zum Schutze der heimischen Tier- und Pflanzenwelt (Ortsgruppe Norderney, des Internationalen Frauenbundes für Vogelschutz) der sich in diesem Jahre gebildet, und auf 30 Jahre alles Dünengelände östlich vom Leuchtturm vom Domänenfiskus gepachtet hat, vergönnt sein, eine segenschaffende Tätigkeit zu entfalten und diese nicht nur auf den Osten zu beschränken, sondern auch auf die als „Beobachtungsgebiet" bezeichneten westwärts gelegenen pflanzenreichen Täler auszudehnen!

In krassem Gegensatze zu diesen Stätten ursprünglicher Schönheit stehen die vielen Schuttabladeplätze östlich der Meierei, die alljährlich wechselnd eine eigenartige Flora, aus allen möglichen Garten-, Feld- und Schuttpflanzen zusammengesetzt, hervorbringen. So notierte ich für dieses Gebiet während der letzten 5 Jahre: Hyoscyamus niger, Asperugo procumbens, Papaver somniferum, Linum usitatissimum, Aquilegia, Delphinium, Cheiranthus, Matthiola, Reseda odorata, Dianthus plumarius, Lychnis coronaria, Tropaeolum majus, Ervum lens, Cucumis, Petroselinum, Helianthus, Chrysanthemum Parthenium, Calendula officinalis, Silybum marianum, Cichorium, Campanula rotundifolia, Ipomoea purpurea, Borago officinalis, Anthirrhinum majus, Polygonum Fagopirum, verschiedene Chenopodium- und Atriplexformen, Zea Mais, Phalaris arundinacea picta, Setaria glauca u. a.

Interessant ist das Auftreten von

**Ophioglossum vulgatum L.** in den südwestlichen Ausläufern des NW. vom Leuchtturm gelegenen Tales.

**Diplotaxis muralis DC.** fand Dr. W. O. Focke im September 1912 ziemlich häufig in der Nähe der Mühle. Nach Bielefeld ist diese Art früher bei Emden eingeschleppt, aber wieder verschwunden. Neuerdings fand ich sie fast überall zwischen den Eisenbahngeleisen Emden-Norddeich, namentlich auch auf der Norddeicher Mole.

Besondere Beachtung schenkte ich den Pilzen, weil bislang von Norderney erst 6 Arten erwähnt sind[1]), Hypholoma fasciculare Huds., Russula emetica Fr., Panaeolus campanulatus L., Polyporus fumosus (Pers.) Fr., Puccinea arenariae (Schum.) Schroet. und

---

[1]) E. Lemmermann: Erster Beitrag zur Pilzflora der Ostfriesischen Inseln. Abh. Nat. Ver. Bremen. Bd. XVI, p. 442.

Lycoperdon gemmatum Batsch. Nachstehendes Verzeichnis macht keinen Anspruch auf Vollständigkeit; vielmehr handelt es sich um beiläufige Aufzeichnungen aus den letzten 6 Jahren.

**Albugo candida (Pers.)**-Cystopus candidus (Pers.) Schum. Häufig auf Capsella bursa pastoris Moench, namentlich bei der Meierei.

**Phytophthora infestans De Bary.** Auf Kartoffeln, aber weniger häufig als auf dem Festlande.

**Empusa Muscae Cohn.** Oft auf Stubenfliegen.

**Peziza aurantia Pers.** Bei der Meierei.

**Humaria granulata (Bull.) Quél.** Alten Kuhdünger in den Dünen zuweilen überziehend.

**Helotium sublenticulare Fr.** Auf verdorrten Lyciumzweigen im Dorfe.

**Aspergillum herbariorum (Wiggers) Fischer.** Auf Brot.

**Penicillium crustaceum L.** Auf faulen Aepfeln etc.

**Erysibe communis (Wallr.) Link.** Auf Polygonum aviculare im Dorfe.

**Erysibe graminis DC.** Auf Agropyrum repens Palisot.

**Erysibe Linkii Lév.** Auf Artemisia vulgaris bei der Meierei und beim Leuchtturm.

**Claviceps purpurea (Fr.) Tue.** Hauptsächlich auf Agropyrum junceum, selten auf Ammophila arenaria L. und Lolium perenne.

**Phyllachora Trifolii (Pers.) Fuck.** Zuweilen auf Trifolium repens bei der Meierei.

**Ustilago major Schroeter.** Auf Silene Otites Smith, selten.

**Ustilago Caricis (Pers.) Fuck.** Massenhaft auf Carex arenaria L., weite Flächen zerstörend.

**Ustilago hypodytes (Schlecht.) Fr.** Zahlreich auf Elymus arenarius L.

**Chrysomyxa Pirolae (D. C.) Rostr.** In den mittleren Tälern auf Pirola rotundifolia L.

**Coleosporium Euphrasiae (Schum.) Winter.** Auf Euphrasia odontites L. auf der höheren Außenweide, auf Euphr. stricta Host. bei den Teichen und auf Alectorolophus major Reichenbach bei den Rieselfeldern.

**Coleosporium Tussilaginis Pers.** Beim Scheibenstande auf Tussilago farfara L.

**Coleosporium Senecionis (Pers.) Fr.** Auf Senecio vulgaris L., S. silvaticus L. und S. Jacobaea L., namentlich auf erster Art.

**Coleosporium Sonchi-arvensis (Pers.) Fischer.** An manchen Stellen in den Dünen auf Sonchus arvensis L. massenhaft.

**Melampsora Orchidi-Repentis (Plowr.) Kleb.** Hier und da auf Salix repens, Accidien auf Orchis latifolia L.

**Melampsora Helioscopiae (Pers.) Cast.** Auf den Gemüsefeldern auf Euphorbia helioscopia L.

**Melampsora Lini (D. C.) Tul.** Auf Linum catharticum L. öfters.

**Uromyces Trifolii (Hedw.) Lév.** Auf Trifolium pratense L. und T. repens L. zuweilen.

**Uromyces Pisi (Pers.) de Bary.** An Ackerrändern auf Lathyrus pratensis L. selten.

**Uromyces Limonii (D. C.) Winter.** Auf Statice Limonium und Armeria ambifaria Focke öfters.

**Uromyces Fabae (Pers.) De Bary.** Auf Vicia Faba L. zuweilen.

**Puccinea Lolii Nielsen.** Auf Holcus lanatus L. öfters.

**Puccinea Pringsheimiana Kleb.** Auf Blättern und Früchten von Johannis- und Stachelbeeren häufig.

**Puccinea uliginosa Juel.** Auf Parnassia palustris L. östlich vom Leuchtturm öfters.

**Puccinea Menthae Pers.** Auf Mentha aquatica häufig.

**Puccinea suaveolens (Pers.) Rostr.** Auf Cirsium arvense Scop. bei der Meierei häufig.

**Puccinea Malvacearum Mont.** Auf Malva neglecta Wallr. beim Hospiz.

**Puccinea Galii (Pers.) Schwein.** Auf Galium Mollugo L. häufig.

**Puccinea Taraxaci Plowr.** Auf Taraxacum vulgare Schrank zuweilen.

**Puccinea Violae (Schum.) D. C.** Auf Viola tricolor L. und O. canina häufig.

**Puccinea Hypochaeridis Oudem.** Auf Hypochoeris radicata L.

**Puccinea Hieracii (Schum.) Mart.** Auf Hieracium umbellatum und Thrincia hirta L. häufig.

**Puccinea Spergulae D. C.** Auf Spergula arvensis L. auf Gemüsefeldern.

**Phragnidium subcorticium (Schrank) Winter.** Auf Blättern und Früchten von Rosa pimpinellifolia L. häufig.

**Clavaria abietina Pers.** Einzeln in moosigen, lockerstrauchigen Tälern.

**Coprinus fimetarius Fr.** Oft auf Kuhdünger.

**Marasmius oreades Fr.** Häufig an Dünen.

**Psalliota campestris (L.) Fr.** In verschiedenen Formen auf der höheren Weide, auf Wiesen, sogar fast vegetationslose Dünen hinaufsteigend. Besonders häufig beim Leuchtturm, mit Amanita bulbosa auftretend.

**Ithyphallus impudicus (L.) Fr. var. carneus Lemmerm.** Oefters in bewachsenen und auch pflanzenarmen Dünen, aber ungleich seltener als auf Juist und dem Memmert.

**Boletus spec.?** Oefters im großen Heidetale westlich vom Leuchtturm.

**Lycoperdon Bovista L.** Vordünen, Täler und höhere Außenweide.

**Bovista plumbea Pers.** Wie vorige Art.

**Geaster Schmideli Vittad.** Auf moosigen Vordünen öfters.

Seit längeren Jahren revidiere ich die Kiefernanpflanzungen beim Dorfe auf Schmarotzer-Pilze, habe aber keine gefunden. Auch der schon lange auf Norderney ansässige Gärtnereibesitzer C. Rieger hat bislang keine gesehen.

## Baltrum.

Zuletzt besuchte ich die Insel am 19. und 20. September 1910; meine Untersuchungen galten allerdings hauptsächlich den Land- und Süßwassermollusken. Kein anderes Eiland, außer dem Memmert, hat sich floristisch während der letzten Jahre so günstig entwickelt wie Baltrum. Hippophaes verbreitet sich in ungeahnter Weise, und eine Reihe von Pflanzenarten, die bis vor wenigen Jahren nur vereinzelt auftraten, haben sich enorm vermehrt.

Keine Insel ist hinsichtlich freiliegender Süßwassergelegenheiten so ungünstig gestellt, wie Baltrum, doch halten die sich immer weiter ausbreitenden Dorndickichte mit ihrem filzigen Unterwuchs die Feuchtigkeit fest, so daß diese zum Teil vom Herbst bis Frühjahr überschwemmt, im Sommer aber trocken sind. Die wenigen Viehtränken liegen nicht sturmflutsicher, weswegen sie so gut wie keinen Pflanzenwuchs enthalten. Die einzige Gelegenheit, die auch in trockenen Sommern noch Süßwasser bietet, ist ein ziemlich langer und tiefer Graben im Vordünengebiet, östlich vom Rettungsbootschuppen, der die Küpersche Wiese durchzieht und vom Besitzer zur Gewinnung von Eis ausgenützt wird. In diesem traten Alisma Plantago, Ranunculus flammulea, Myosotis caespitosa, Galium palustre, Scirpus palustris, Glyceria fluitans und am Rande Juncus effusus in solcher Dichtigkeit auf, daß es fast unmöglich war, das Fangnetz hindurchzuzwängen. Freie Stellen waren ausgefüllt mit Moosen und Algen. Um pflanzenreines Eis zu erhalten, wird der Graben öfters im Herbst gereinigt.

Im äußersten Osten hat sich eine weite, nach SO. offene Bucht gebildet, die schwachbrackische Lachen enthält. Die Ränder dieser Bucht sind von einem breiten Parnassiagürtel umsäumt, wie ihn ähnlich keine Insel ihr eigen nennen kann.

Für Baltrum sind folgende Arten nachzufügen:

**Schoenus nigricans L.** Wenige Horste am Südrande der großen östlichen Dünenbucht.

**Rumex maritimus L.** Einige Exemplare im Küperschen Graben.

**Viola palustris L.** Wenige Exemplare am Küperschen Südgraben mit Drosera.

**Euphrasia gracilis Fries.** Diese Art (oder Form) der nordwestdeutschen Heiden ist bislang nur für Norderney nachgewiesen.

Schütte will sie außerdem auf Wangeroog beobachtet haben, aber weder W. O. Focke noch ich haben sie dort wieder aufgefunden. Ob sie auf Borkum vorkommt, ist zweifelhaft; bislang hatte ich keine Gelegenheit zur Nachprüfung. „E. stricta Host.“ ist auf sämtlichen Inseln sehr häufig, E. gracilis fand ich aber spärlich im Innern von Baltrum mit „stricta“ zusammen; auf der höheren Außenweide und im Vordünengebiet nur letztere.

**Galium palustre L.** Im Küperschen Graben öfters.

Auffallend häufig sieht man zwischen Seedorn verschleppte Exemplare von Sambucus nigra, öfters auch Crataegus und Sorbus.

## Spiekeroog.

Auf Spiekeroog verweilte ich am 25. und 26. Juli 1911. Wegen der großen Dürre machte die Flora einen weniger günstigen Eindruck. Folgende Neuerscheinungen, Ergänzungen und Berichtigungen mögen beachtet werden:

**Polystichum filix mas Swartz** und

**Polystichum spinulosum D. C.** im Kiefernwäldchen am Westende.

**Lycopodium clavatum L.** mit Empetrum in einem Tälchen östlich vom Tranpfad.

**Lemna trisulca L.** Früher vorgekommen, jetzt vergeblich gesucht.

**Juncus Leersii Marsson.** Auf halbem Wege zwischen Dorf und Friedrikental an der Nordseite eines Wiesenwalles am Rande eines Ausstichs mit Phalaris arundinacea und Juncus effusus zusammen, ferner am Rande der Eisteiche am Westende.

**Orchis Morio L.** 1893 durch Buchenau aufgefunden, scheint wieder verschwunden zu sein, Herr Lehrer Weerts hat in den letzten Jahren an der alten Fundstelle vergeblich nachgeforscht.

**Orchis latifolius L.** Einige Exemplare östlich vom Traupfad im Epetrum-Gebiet.

**Myrica Gale L.** Außer dem 1893 von Buchenau gefundenen Strauch bei der Kiefernanpflanzung westlich vom Dorf noch mehrere kleine Gruppen in den Süderdünen.

**Parnassia palustris L.** scheint zu verschwinden. Ich sah nur ein Exemplar in einem Tale nördlich vom Dorf mit Pirola rotundifolia und minor zusammen. Nach Weerts sonst nirgends mehr auf der Insel vorhanden.

**Rubus caesius L. et plicatus Weihe et Nees.** Einzeln in den Gebüschpflanzungen und an einem Wasserloch in den Dünen.

**Rosa pimpinellifolia L.** mit Erfolg im westlichen Vordünengebiet angepflanzt.

**Rosa canina L.** mit Crataegus monogyna Jaquin in verkümmerten Exemplaren am Nordabhange einer Düne beim Dorfe; jedenfalls durch Vögel verschleppt.

**Sorbus aucuparia L.** im Friedrikental in starker Zunahme. Zum Teil durch Vögel verschleppt, zum Teil infolge des Dohnenstieges, der hier früher stark betrieben wurde, sehr vermehrt.

**Ulex europaeus L.** An verschiedenen Stellen angepflanzt, z. B. Friedrikental.

**Sarothamnus scoparius Koch,** ebenfalls angepflanzt, so östlich vom Kiefernwäldchen und nördlich vom Friedrikental mit Ulex.

**Lotus uliginosus Schkuhr** ist im Friedrikental wieder verschwunden.

**Lythrum Salicaria L.,** einzelnen an den Eisteichen westlich vom Dorfe.

**Oenothera ammophila Focke,** öfters in den Dünen.

**Convolvulus arvensis L.** Häufig bei den Arbeiterwohnungen nahe dem Weststrand.

**Echium vulgare L.** und **Hyoscyamus niger L.** öfters nach Weerts in den letzten Jahren aufgetreten.

**Limosella aquatica L.** Massenhaft in den Eisteichen nahe dem Westende.

**Euphrasia stricta Host.** Neben der massenhaften E. odontites nur diese Art.

**Galium verum L.,** das früher spärlich vorkam, ist jetzt ganz verschwunden.

**Cotula coronopifolia L.,** von Wessel für Spiekeroog ausgegeben, ist nicht mehr vorhanden.

**Achillea Ptarmica L.,** einzeln im westlichen Teile.

### Schmarotzerpilze.

fand ich infolge der großen Dürre nur einige.

**Ustilago Caricis (Pers.) Focke.** Auf Carex arenaria überall. Auf den anderen Inseln fehlte diese sonst stets auftretende Art in diesem Jahre ganz, oder sie zeigte sich selten.

**Ustilago hypodytes (Schlecht.) Fr.** Auf Elymus arenarius häufig.

**Chrysomyra Senecionis (Pers.) Fr.** Auf Senecio silvaticus L. häufig.

## Wangeroog.

Außerordentlich lehrreich sind Fockes Studien über die Flora Wangeroogs aus neuerer Zeit (Abh. Nat. Ver. Brem. XVII S. 440 ff., XVIII S. 177 ff., XIX S. 123 ff. u. 509 ff.), und sie bilden eine wertvolle Ergänzung zu Buchenaus Flora. Am 25. Juni 1911 besuchte ich zuletzt die Insel. Das eigenartige, kleinwellige Dünengelände zwischen Dorf und Saline, dessen Flora infolge der schweren Sturmflut vom 13. März 1906 mancherlei Veränderungen erfahren hat, zeigt noch immer die Folgen jener Katastrophe; denn auch

jetzt noch hat sich die Heidevegetation unterhalb der höchsten Flutmarke nicht wieder in ihrer ursprünglichen Weise ergänzen können.

Besondere Beachtung verdienen die Pflanzen der Eisteiche, die nach der Flut völlig verschwunden waren.

**Litorella juncea Bergius.** Nach Focke früher in Menge in den Eisteichen; nach der Flut verschwunden, 1906 und 1907 vergeblich gesucht, dann 1908 wieder ein kleines Exemplar gefunden, und 1911 sah ich die Pflanze dort wieder häufig.

**Limosella aquatica L.** hatte sich 1911 auch wieder eingestellt, spärlich.

**Potamogeton natans L.** fand sich ziemlich häufig in den Eisteichen, zuerst 1911.

# Von einigen Pflanzen auf den Ostfriesischen Inseln.

Von

Johann Heinrich Tannen.[1])

Wie ich vor zwey Jahren den Auftrag erhielt, sämtliche Ostfriesische Inseln zu bereisen, hofte ich zwar bey dieser Gelegenheit auch hier einige besondere Pflanzen zu finden, allein verschiedene Hindernisse verzögerten die Reise bis spät im Herbst, da schon die meisten Pflanzen vergangen waren, überdem hinderte das schlechte Wetter meine Absicht, mich nebenbey mit den Gewächsen dieser Inseln bekannt zu machen. Bisher hofte ich nun zwar zur bequemeren Jahreszeit auf einer zweiten Reise von den Gewächsen und Naturalien dieser, in vieler Absicht merkwürdigen Ueberreste, der in uralten Zeiten vermuthlich vom festen Lande getrennten Stücke, mehr zu sammeln, es hat mir aber die Gelegenheit gefehlet; weil indessen diese Ostfriesische Wochenschrift mit diesem Jahre aufhören soll, so kann ich nicht umhin, denen Lesern dieser Blätter, welche die zu ihren Füßen in endoser Mannigfaltigkeit hervorkommenden Wercke der Schöpfung nicht ganz gleichgültig ansehen, oder gar verachtend zertreten, doch wenigstens einige der dort gewöhnlichsten, sonst aber seltenen Pflanzen, so weit es hier der Raum erlaubt, bekannt zu machen. Angenehmer und mehr unterhaltend

---

[1]) Professor Buchenau setzt in der Literaturübersicht seiner bekannten „Flora der Ostfriesischen Inseln“ mit dem Jahre 1822 ein, doch besteht noch eine ältere Arbeit von 1786, die wohl verdient, der Vergessenheit entrissen zu werden, und die 1897 von Buchenau in den Abh. Nat. Ver. Bremen pag. 86 in seinen „Kritischen Studien zur Flora Ostfrieslands“ Erwähnung findet. Ein Neuabdruck läßt sich aus demselben Grunde rechtfertigen, wie auch Buchenau die Flora von Wangeroog von Koch und Brennicke (Wissenschaftl. Beilage zu den Jeverländischen Nachrichten Nr. 12 1844) in den Abh. Nat. Ver. Bremen (Bd. X 1889 pag. 61—73) neu herausgab, und zwar umsomehr, als die „Ostfriesischen Mannigfaltigkeiten“, in welche Tannen seine botanischen Arbeiten veröffentlichte, recht selten geworden sind. Der 1755 geborene Verfasser war Amtsassessor in Aurich und hernach Rat bei der Preußisch-Ostfriesischen Kriegs- und Domänenkammer daselbst, wo er am 6. Okt. 1816 starb. Außer vorgenannter Arbeit möge noch erwähnt werden seine „Geschichte“ und Beschreibung einiger um Aurich blühenden Pflanzen“, die ebenfalls in den „Mannigfaltigkeiten“ erschien. Die Pflanzen der Ostfriesischen Inseln, in welchen uns der Verfasser präsise Diagnosen von 9 Arten gibt, sind im 3. Jahrgange der Ostfriesischen Mannigfaltigkeiten 1786 pag. 369—374 und 409—41 beschrieben. Die örtlichen Hinweise sind zwar lückenhaft, erhalten aber manches Interessante, die umständlich erzählten Verwendungsarten der Gewächse erregen oftmals Heiterkeit. O. Leege.

würde es freilig seyn, wenn es einem derer Herren Prediger, oder sonstigen Bewohner dieser Inseln, und auch der benachbarten Insel Wangeroog, gefallen hätte, in diesen Mannigfaltigkeiten von ihrer Lage, physicalischen Beschaffenheit, politischen Verfassung, Sprache, erlittenen Veränderungen, und sonstigen eigenthümlichen Merkwürdigkeiten, einen Aufsatz zu liefern, da solche den Bewohnern des festen Landes theils gar nicht, theils nur unvollständig bekannt sind.

Aurich, den 20. Oktober 1786.

J. H. Tannen.

1. **Seemannstreu** (Eryngium maritimum), diese ansehnliche Pflanze habe ich vorzüglich auf Spiekeroog, Norderney, Juist und Wangeroog häufig gefunden,[1]) wo es zwischen dem Sandschilf (Arundo arenaria) Sandroggen (Elymus arenaria) Sand Segge (Carex arenaria) Sandliesch (Phleum arenarium) und dergleichen Sandpflanzen, welche man ohne Unterschied dort Helm nennt, und bekanntlich zur Befestigung der Dünen dienen, im dürresten Sande freudig wächst, und auf den oft kahlen Sandbergen, welche ein wahres Bild der Unfruchtbarkeit vorstellen könnten, durch ihren frechen Wuchs einen sonderbaren Contrast macht. Die Insulaner nennen sie blaue Diessels; und die Holländer Zee Kruisdistel; ihre Wurzel ist ausdauernd, dick, fleischigt und sehr lang, so daß sie öfters zehn bis zwanzig Schuh tief in den Boden hinabläuft. Die Wurzelblätter sind groß, gestielt, und meergrün, die am Stengel aber, welcher 1 bis 2 Fuß hoch wird, und sich in viele Zweige vertheilet, sind kleiner, ungestielt, grau, oder blaulicht, lederartig steif, am Rande gezähnt, und mit scharfen gelblichen Stacheln besetzt. Im Juli und August erscheinen rundlichte blasblaue Blumenköpfe. Die süße und wohlschmeckende Wurzel wird, wie Volckmann in den neuesten Reisen durch England, 1782 berichtet; häufig eingemacht und candirt. Die jungen Schossen dieser Pflanze im Frühjahr wie Spargel gekocht, geben, nach der Bemerkung des Linné in seiner Oeländischen Reise S. 166, eine angenehme, schmackhafte und gesunde Speise, welche wegen ihrer harntreibenden und blutreinigenden Kräfte, insonderheit denen mit Scharbock und Steinschmerzen behafteten Personen dienlich, und dabey stärkend seyn soll. Gabbema im Friesischen Lustgaarden sagt: De worttelen in Zuyker en Hoonig ingelegt zyn anmoodigende — en bequaam om oude verkleumde mannen te paarde to doen stygen, als mede in vet vleesnat gestooft en geeten doch't selfde e. t. c. Dieses Aphrodisiacum mag der Autor verbürgen; Die Insulaner machen wenigstens gar keinen Gebrauch von dieser Pflanze, die sie am kräftigsten aus der ersten Hand haben könnten, welche die in Gärten mühsam gezogene weit übertrift, wie Hirschfeld in seiner

[1]) Also auch bereits vor 130 Jahren war das Verbreitungsgebiet dem heutigen ähnlich; denn auch jetzt noch ist Eryngium auf Spiekeroog und Norderney häufig, während es auf allen übrigen Inseln nur vereinzelt vorkommt oder schon gar ausgerottet ist. O. L.

bot. pract. Lust-Gärtnerey im 2. Thl. pag. 32 anmerkt. J. G. Gmelin meldet in der Flora Sibirica, daß die an dem Irtis Fluß wohnenden Völker Mannstreu in ihren Häusern aufhängen, um das Einschlagen des Gewitters zu verhüten: die Insulaner haben es gleichfalls häufig an die Decke der Zimmer aufgehangen, aber, wie ich glaube, mehr zur Zierde, als dieses Aberglaubens halber, weil die Pflanze auch, wenn sie trocken geworden, ihre schöne und sonderbare Gestalt behält: Fremde, welche die Inseln besuchen, pflegen daher oft einen Strauß davon, gleichsam als ein Wahrzeichen, mitzunehmen.

2. **Weidendorn,** finnische Beere, oder Europäischer Sanddorn, (Hippophäe rhamnoides): Diese Staude traf ich auf der Insel Juist, auf den niedrigen südöstlichen Dünen, doch nicht häufig an, auf der Insel Borcum aber waren einige Ländereyen damit sogar eingehägt, und 5 bis 6 Fuß hoch, trugen auch reichlich Früchte, welche in schönen goldgelben, feuerrothen und pomeranzfarbenen Beeren bestehen.[1]) Die Blätter sehen den Weidenblättern etwas ähnlich, sind aber dicker, kleiner, und unten mit einem silberweißen Filz bekleidet. Die Blumen sind grünlicht, und kommen im Frühling mehrentheils eher, als die Blätter zum Vorschein, die männlichen stehen unterhalb den Blättern einzeln, die weiblichen aber sitzen ungestielt und einzeln in den Winkeln der untersten Blätter, und an den Stamm und Zweigen stehen scharfe lange Stacheln. Die kleinen runden Beere enthalten einen äußerst sauren und dabey herben Saft, im Winter bleiben solche sitzen und geben dem Strauche ein schönes Ansehen, sie würden auch vermuthlich, wenn ein Frost darüber gegangen, und sie dadurch etwas milder geworden, aus-

---

[1]) Besonders beachtenswert sind die Angaben Tannens über die Verbreitung dieses jetzt über alle unsere Inseln verbreiteten Charakterstrauches der Dünentäler nnd angrenzenden Gebiete, von welchem Buchenau das Indigenat an den deutschen Meeresküsten bezweifelt, vielmehr annimmt, daß er erst in der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts aus dem niederländischen Dünengebiete eingeführt ist. Nach mündlichen Mitteilungen alter Insulaner auf Juist haben deren Vorfahren schon den Dorn auf der Bill und beim jetzigen Dorfe gekannt, und in alten Dokumenten finde ich für Borkum schon bestätigt, daß er in der 1. Hälfte des 18. Jahrhunders auf dem Ostlande sehr verbreitet war.

So heißt es in einem Berichte des Amtsverwalters Völger in Greetsiel vom 27. Sept. 1730, als er nach Borkum gesandt war, um die Sturmschäden festzustellen: „Der mittelste Durchbruch ist der gefährlichste. Man hat zwar durch Legung der Dornen. so von dem Ostlande, worauf selbige wachsen, dorthin gebracht werden, bereits vieles gewonnen und wird damit immer noch fleißig continuiret. . . . . .“

Amtmann Staar zu Greetsiel berichtet über seine Inspektion am 15. Nov. 1734 über den Befund des Dünengebietes südwärts vom Südwestkaap, wo wenige Jahre vorher sich tiefe Löcher gebildet, die aber hernach wieder versandeten: „Die Insulaner haben den Ort mit Dornen belegt und Helm bepflanzt, wodurch sie auch soweit avanciret, daß an der schmalen Straße die Dünen meines Ermessens 40 Schritte breit sind.“

1743 heißt es in einer Amtsbeschreibung des Amtes Greetsiel über Borkum in § 2 des 7. Kapitels: „Die Insel Borckum besteht aus der bewohnten Insel selbst und dem sogenannten Ostlande, worauf keine Häuser stehen. Es ist aber daselbst nicht nur gute Weyde für Vieh, sondern es wächst auch daselbst im Ueberfluß eine Art Dornen, so mit großem Nutzen zur Conservation der Dünen angewändt und verbraucht werden.“ O. L.

gepreßt, in der Haushaltung brauchbar seyn, und wie die Berberisbeere, den Mangel des Citronen Safts ersetzen können. In Norwegen gebraucht man einen Aufguß oder Decoct von den Blättern, Zweigen und Blumen statt des gewöhnlichen Holztranks. Ziegen und Schaafe fressen daselbst das Laub auch gerne. Die Beere färben gelb; und die Finnen und Lappländer bedienen sich ihrer zu einem dicken Rob gekocht zu Saucen bey den Fischen. Unsere Insulaner achten diesen Strauch nicht, doch erzählte man mir, daß der vorige Vogt Ackermann aus den Beeren, wie man sich ausdrückte, sauren Limoniensaft zum Punsch gemacht hätte. Es werden jetzt Versuche damit gemacht, um diesen Strauch, welcher, als ein freywilliges Product, dem Boden der Inseln angemessen zu seyn scheinet, und zum Theil die Dienste der Kostbaren von Sträuchern geflochtenen Hürden, welche man Flaaken nennet, und jährlich, um in den eingerissenen Dünen wiederum Sand zu fangen, vom festen Lande herüber gebracht werden müssen, verrichten könnte, anzupflanzen. Er wird zu diesem Ende schon im 3. Bd. der Leipz. Saml. v. J. 1746 S. 313 empfohlen, wenn es daselbst in der Betrachtung der Ostfrl. Inseln heißt: „Weil auf dem Ostlande von Borcum viele Dornsträuche befindlich, welche zum Sandfangen gebraucht werden mögen; so würde es wohl zu rathen seyn, auf allen Inseln von diesen Dornsträuchern Saamen zu säen e. t. c."

Andere Dornsträuche, als diese Weidendornen, habe ich aber nirgends auf den Inseln wild wachsend angetroffen. In dem Anhang zu Bertrams Geographie von Ostfriesland wird gesagt, daß auf der Insel Juist Wacholdersträuche wüchsen; und solches eine Seltenheit sey, weil man diese in ganz Ostfriesland nicht anträfe, der Auctor wird sich aber gewiß geirret, und den Weidendorn für einen Wachholderstrauch gehalten haben.[1])

3. **Meer-Senf** (Bunias Cakile). Diese Pflanze trift man im dürren Sande am Strande, welcher von den Fluthen öfters benetzet wird, häufig an, und wird im Holländischen Zee Raket genannt. Ihres mageren Standorts ohngeachtet, hat sie ein saftiges Ansehen, dicke, fleischigte, eingeschnittene Blätter, und große purpurröthliche Blumen, worauf im August und September kurze, eiförmigte, eckigte Schoten folgen. Man macht von dieser Pflanze weder in der Oeconomie, noch Arzeney einigen Gebrauch; und sie ist blos deswegen

---

[1]) In dem Berichte der H. B. v. Apelle vom 25. Mai 1717, die ostfriesischen Inseln betreffend, heißt es für Juist: „Diese Insel hat die meisten Kaninchen, viel Wacholder, Veronicam, ja auch Heide." Bei Norderney lautet es: .... Kein Wacholder noch Heide, wenig Veronicam, viel Mannstreu ....' Der unkundige Berichterstatter hat Wacholder und Seedorn verwechselt. Merkwürdig ist es, daß ehemals auf Juist Heide vorgekommen sein soll; seit Menschengedenken fehlt sie dort, auch die beiden Arten, die im Tälchen an der Nordseite des Rettungsbootschuppens auf der Bill wachsen, sind erst Ende der 80 er Jahre durch mich eingeführt. Der Name „Heiddünen" für das Gebiet westlich vom Loog erinnert daran, daß ehemals dort vielleicht Heide wuchs. Ebenso befremdet der ausdrückliche Hinweis für Norderney hinsichtlich des Fehlens der Heide, wo sie doch jetzt weit verbreitet ist. Dem Laien fiel damals schon die Häufigkeit von Eryngium auf. O. L.

merkwürdig, daß sie nur auf den Inseln anzutreffen ist, und zwar mehrentheils an der unfruchtbarsten nördlichen Seite, ganz allein am äußersten Strande: sie ist mithin, so zu sagen, die letzte Pflanze, die Ostfriesland an der Nordsee hat.

4. **Glasschmalz** (Salicornia herbacea). Pldt. Krückfoht, im Oldenburgischen und in Jeverland Quendel, dieses Gewächs ist hier überall bekannt genug, und erscheint zuerst auf den jungen, unreifen, noch aus weichen Schlamm bestehenden Anwächsen unserer Küste, wie auch auf den östlichem und südlichem Strande der Inseln, woselbst es aber wegen des magereren sandigen Grundes kleiner bleibt, als auf dem fetten Boden der Anwächse. Die Pflanze selbst ist blätterlos, und besteht aus lauter kleinen in einander geschobenen Gelencken, woraus auch die fast horizontal stehenden Zweige zusammengesetzt sind. Aus den Gelencken kommen im August kleine unansehnliche Blumen ohne Blätter und Kelche, welche daher nicht sehr bemerkt werden. Die Gestalt dieser hier sonst genugsam bekannten Pflanze, ist wirklich eben so sonderbar, als ihr Standort.

Der Ritter Linné sagt in seiner Gothländischen Reise: „Wir freueten uns, daß wir ein Kraut in Schweden entdeckten, von welchem die rechte Spanische Sode bereitet wird: Sollte nicht auch den Einwohnern dieser Provinz ein Gewächs merkwürdig seyn, welches zuerst das von der See zurückgegebene Land alleine in Besitz nimmt, und dem Reiche der Flora unterwürfig macht?“

Der Gebrauch des Glasschmalzes in der Oeconomie, und bey den Manufacturen und Fabriquen ist nicht unbeträchtlich, hier wird es indessen, so viel mir bekannt geworden, nirgends sonderlich genutzet, in Jeverland aber pflegt man es mit Essig wie Gurken einzumachen, und bey gebratenen Speisen aufzusetzen, ich erinnere mich auch, daß davon jährlich nach Zerbst geschickt wurde. Sowohl in England, als auch in Holland werden die zarten Sprossen roh mit Essig, Oel und Pfeffer wie Salat gespeist, den man zugleich für ein gutes Mittel wieder den Scharbock hält. Ueberhaupt hat diese saftige Pflanze, wenn man sie auch nur so roh kauet, einen angenehmen salzigten Geschmack, der ihre Brauchbarkeit zur Speise gleich vermuthen lassen wird.

Wie das Glasschmalz einzumachen sey, lehret Krünitz umständlich in der Encyclopädie im 18. Thl. S. 690 u. fgg. nach Kalms Beschrb. der Reise nach dem nördl. America 2. Thl. Götting. 1757 S. 107. fgg. wobey ich nur warnen muß, die Pflanze, welche beym Kochen mit Essig leicht gelb wird, nicht, um solche grün zu haben, in kupfernen Geschirren zu kochen, weil dadurch, wie bekannt, nur bloß das Auge, auf Kosten der Gesundheit, vergnügt wird. Das Kraut, welches bey den Alten den Arabischen Namen Kali führet, giebt, wenn es getrocknet und verbrannt wird, eine Asche, woraus das in der Chymie so bekannte Sal Kali, oder, mit Vorsetzung des Arabischen Artikels al, Alkali, gelauget wird. Vorzüglich das Glasschmalz, aber mehrere, zum Theil auch auf unseren Küsten befindliche Pflanzen, liefern dieses Laugensalz, welches unter den Namen Sode oder spanische Pottasche bekannt ist, und vormals zur Ver-

feitigung des feinen Glases, um die Kiesel-Erde in Fluß zu setzen, unentbehrlich gehalten wurde. Jetzt bedient man sich indessen der weniger kostbaren Laugensalze, als der gemeinen Pottasche, ausgelaugten Holzasche e. t. c. Die Sode wird gleichfals zur Bereitung der feinen Seife gebraucht, und in den Apotheken findet man die gereinigte Sode (Soda depurata). Sie ist ein Handlungs-Produkt fremder, vorzüglich in Spanien an der See belegenen Länder, ohngeachtet verschiedene Pflanzen, aus welchen solches bereitet wird, hier häufig vorhanden sind. Selbst in Holland wird, so viel mir bewußt, von den salzreichen Gewächsen an der See, zum Sode brennen, kein, wenigstens nicht erheblicher Gebrauch gemacht. Vermuthlich geschieht es darum nicht, weil diese Pflanzen den mit der Fluth aufsteigenden Schlamm, bey zurücktretender Ebbe aufhalten, und überhaupt durch ihre Wurtzeln dem Schlamme Festigkeit geben, das Salz herausziehen, und den noch rohen Boden artbar machen; welche wohltätige Wirkungen vielleicht durch das Abhauen zum Theil gehemmet werden könnte.

Eine getreue Abbildung dieser, und noch mehrer Arten von Glasschmalz, welche uns den besonderen Bau dieser Pflanze bewundern lassen, findet man in Pallas Reisen in verschd. Ruß. Provinzen im 1 Thl. Auch findet man die Salicornia herbacea in der Flora Danica, auf der 303ten Platte sehr schön vorgestellt, woselbst zugleich die Befruchtungs-Theile vergrößert abgebildet sind.

5. **Meer-Stern-Kraut.** (Aster Tripolium) pldt. Sülte, Süddick.

Diese ansehnliche Pflanze, welche gleich nach dem Glasschmalz auf den neuen Anwächsen folget, und einen schon reiferen Boden anzeiget, trift man zwar nicht auf unseren Inseln an, wo der Grund zu mager ist, desto häufiger aber auf unserer Küste, vorzüglich auf dem Bunder Anwuchs, wie auch bey Emden neben der langen Brücke e. t. c. Einen etwas sandigten Boden liebt das Sternkraut nicht, man findet es es daher auf dem Anwachs vor der Friedrichs-Grode gar nicht, aber doch in dem gleich dahinter liegendem nach Carolinen Syhl gehenden Tiefe, und dortigen Gräben, welches wohl daher rühren mag, daß sich hierin durch den beständigen Abfluß des binnen Wassers und Vermischung mit Seewasser, fettere Schlammtheilchen abgesetzet haben. Das See-Stern-Kraut erreicht hier eine Höhe von 1 bis 4 Fuß, hat große lanzettförmige glatte Blätter, ungleiche Aeste, und in flachen Sträußen beysammen stehende rötlichtblau- oder meist ganz blaue Blumen, mit einer gelben Scheibe in der Mitte. In den 1782 herausgekommenen Zusätzen zum Deich- Siel- und Schlengen Bau des Hrn. Just. Raths Hunrichs, wird Süddick plantago maritima genannt, hier wird man indessen letztgedachte Pflanze, die im holländ. Krokkeling heißt, und so viel mir bekannt, keinen besondern plattd. Namen führt, schwerlich unter der Benennung Süddick, oder Sülte erfragen können; da sie, so wie mehrere kleinere Pflanzen und Gras Arten, unter den allgemeinen Namen Queller durchgehet. In neueren Zeiten wird in der Arzeney vom Stern-Kraut wol kein sonderlicher Gebrauch gemacht, die alten Kräuterkenner empfohlen es aber als eröfnend und urintreibend, und

die aufgelegten Blätter als ein Wundmittel. Was aber den oeconomischen Gebrauch betrift, so kann es auch vorzüglich zum Sodebrennen gebraucht werden. Da man in alten Kräuterbüchern, z. E. in Marcbioli Comment, in Dioscor, Venes, 1570. p. 743 angeführt findet, das die Blumen dieser Pflanze dreimal täglich die Farbe verändern, und daher auch aus dem grtech. der Name Tripolium entstanden seyn soll, so muß ich bemerken, daß es noch zweifelhaft ist, ob Diocorides, der mit Urheber dieser Sage ist, unser Stern-Kraut, oder welche Pflanze er eigentlich gemeinet. Schon Lobel im Kruydtboeck Antw. 1581. p. 364, bezweifelt diese ohnehin fabelhaft klingende Eigenschaft, und die, welche Gelegenheit haben, die Pflanze einen ganzen Tag zu beobachen, werden solche widerlegen können; indessen soll es doch eine Art mit weißen Blüthen geben, die ich aber nicht gesehen habe.

6. **Seewermuth** (Artemisia maritima) holl. Zee Alsem, platd. Seewürmd. Diese hier sehr bekannte Pflanze, welche durch ihre weißgraue Farbe schon in der Ferne kenntlich ist, und keiner umständlichen Beschreibung bedarf, habe ich sehr häufig an dem kleinem Deiche am Ostende der Insel Borcum, auf dem Grünlande der Insel Spiekeroog, auf dem Bunder Anwachse und mehreren Stellen gefunden. Sie ist ein, diesen an der Nordsee belegenen Ländern, eigenthümliches Gewächs, welches daher in wenig andern Ländern recht bekannt, und, so viel ich in Erfahrung bringen können, noch in Absicht ihrer Bestandtheile nicht vollkommen untersucht worden, es müßte denn in England seyn, woselbst der Seewerm. statt der gemeinen, in den Apotheken gebraucht wird. Sollte nicht diese hier einheimische Pflanze mehr die Aufmerksamkeit unserer Aerzte und Apotheker verdienen? da die gewöhnlichen Wermuth Praeparate mehrentheils von dem gemeinen Wermuth (Artemisia Absinthium Lin.) gemacht werden, jener aber diesen, mit seinem angenehmen balsamisch bittern, etwas campherartigem Geruch zu übertreffen scheinet. Sowol hier, als auch in Jeverland, pflegen viele am Ende des Sommers die getrocknete Pflanze mit Wein oder Brandwein ziehen zu lassen, und gebrauchen solchen Extract als ein bewährtes magenstärkendes Mittel. Der natürliche Standort dieser Pflanze läßt nicht wohl hoffen, daß sie, ohne auszuarten, in Gärten fortzubringen seyn möchte, wenigstens will man bemerkt haben, daß der Saame als denn nicht reif wird. Die Abbildungen des Seewermuths in den gewöhnlichen Kräuterbüchern, ist selten hinreichend, um sie von den andern Arten zu unterscheiden, eine vorzüglich gute Vorstellung derselben läßt uns die Flora danica erwarten.

7. **Salz-Kraut** (Salsola herbacea) holl. Stekende Kali, traf ich auf einigen Inseln, vorzüglich auf Baltrum häufig an, auf unsern Küsten sieht man es nicht. Es ist ein kleines danieder liegendes Gewächs, deren Zweige mit kurzen dicken, saftigen Blättern besetzt sind, die sich mit scharfen Stacheln endigen. Die kleinen grünlichten Blumen sitzen ungestielt in den Winkeln der Blätter, und hinterlassen im Herbst schneckenförmig gewundenen Saamen. Von dem

Arzeney-Gebrauch dieser Pflanze findet man wenige Nachricht, sie liefert aber auch eine vortreffliche Asche, um die Sode daraus zu laugen: indessen wächst sie nicht so häufig auf unsern Inseln, daß man sie anwenden könnte, um aber das beschwerliche Verstäuben des Flugsandes bey den Häusern zurückzuhalten, ist sie wegen ihrer danieder liegenden Zweige zwar geschickt, man trift sie aber selten weit vom Strande entfernt an, auf Baltrum aber stand dies Salz-Kraut auch bey den Häusern, an Stellen, wo das Seewasser wenig, oder fast gar nicht hinkommt, daher es wol der Mühe werth seyn würde, zu versuchen, ob es auch auf den Dünen fortzubringen seyn mögte.

8. **Widerstoß** (Statice Limonium) holl. Limoen Kruid, stehet sehr häufig auf dem Ostende der Insel Borcum, und zwar auf dem grünen Lande an der Südseite. Es erreichte hier die Höhe von einem Fuß, hat rispenförmige eckigte nackte Zweige, an deren äußersten Enden einseitige blaue oder violette Blumen-Aehren zum Vorschein kommen; die spatelförmigen glatten Biätter kommen unmittelbar aus der Wurzel. Die Wurzel, welche noch bisweilen in den Apotheken unter den Namen Bebenrubri radix vorkommt, ist zusammenziehend, und wurde vormals noch verschiedenen Arzeneyen zugesetzt, Murray l. e. p. 177. Den abergläubischen Gebrauch, welchen die Perser auch von dieser Wurzel an hohen Festtägen machten, findet man eben daselbst pag. 95. angeführt. In der Flora Danica sehen wir eine vortrefliche Abbildung dieser Pflanze auf der 315. Tf. und auch die Holzschnitte, welche man in den Kräuterbüchern findet, sind meistenteils ziemlich treffend.

9. **Milch-Kraut** (Glaux maritima) holl. Zee-Melck-Kruid, steht häufig auf unsern Anwächsen, als z. E. auf der Friedrichs Grode, auch auf der kleinen Insel Neßerland, wo es das Weideland am Strande überzieht. Die aus Gelenken bestehende und mit Fasern besetzte Wurzel treibt aufrechte und danieder liegende, fingerlange runde Stengel, woran kleine ungestielte, saftige glatte, am Rande durchscheinende und stumpfe Blätter sitzen, in deren Winkeln einzelne aus dem weißen ins mattpurpurrothe fallende Blumen im Juni und Juli hervorkommen, die darauf folgende Saamen-Capseln sind rund mit einer Spitze, und enthalten fünf rundlichte Saamen. Die Pflanze läßt sich als Gemüse und Salat zur Speise gebrauchen, und soll den Säugenden die Milch vermehren, daher sie auch den Namen hat. Auf den etwas sandigten Anwächsen, wie z. E. auf der Friedrichs Grode, ist es eins der häufigsten und besten Gewächse für die Schaafe, weil es gute Nahrung giebt. Eine doch nicht völlig ähnliche Abbildung findet man in Lobel Kruidboeck p. 502, besser aber in der Flora dan. auf der 548. Taf.

Der Raum dieser Blätter erlaubt mir nicht, mehrere auf unserer Küste und den Inseln befindliche Pflanzen anzuführen, und da auch diesen Mannigfaltigkeiten nun, das zu bald erreichte Ziel gesteckt ist, so bin ich auch nicht weiter im Stande, die in dieser Provinz wachsenden Pflanzen bekannt zu machen.

# Notiz über O. F. Müllers erstes Verzeichnis von Wassermilben.

Von

Karl Viets, Bremen.

---

In seiner „List of Dutch Acari Latr. First Part: Oribatei Dug. with synonymical notes and other remarks" erwähnt A. C. Oudemans[1]), daß von O. F. Müller ein Verzeichnis von Wassermilben aus dem Jahre 1769 existiert haben müsse. Denn Müller selbst erwähnt eine „enumeratio Hydrachnarum 1769" mehrfach (pg. V, IX, XXX) in seinen „Hydrachnae, quas in aquis Daniae palustribus detexit, descripsit etc. — Lipsiae 1781." Daß der dänische Forscher Hydrachna als Genus möglicherweise bereits 1769 und nicht 1776 erst aufgestellt hat, könnte ferner geschlossen werden aus einer Literaturangabe in Müllers „Zoologiae Danicae Prodromus etc. — Havniae 1776" pg. 188. Müller zitiert an der Stelle (zu No. 2242, Hydrachna globator) Lærde Efterr. 1769 p. 20 und Kritisk Journ. p. 20.

Es ist nach seiner Angabe Oudemans nicht gelungen, Müllers Liste in der Literatur ausfindig zu machen. Müller gibt nun in einer Bibliographie seines Prodromus einen vollständigeren Titel des obigen Zitats mit: Kiöbenhavns Efterretninger om lærde Sager, 1769 und Kiöbenhavns Kritiske Journal, 1769.

An späteren Autoren haben meines Wissens nur Hermann und Neuman auf Müllers Verzeichnis aus dem Jahre 1769 zurückgegriffen. Ersterer zitiert (J. F. Hermann, Mémoire aptérologique, Strasbourg 1804) wohl O. F. Müllers „Catalogue des espèces", gibt aber keine weitere bibliographische Angabe.

C. J. Neuman[2]) erwähnt 100 Jahre später als Müller, daß dieser 1769 bereits 40 Wassermilben-Arten gekannt habe, bringt jedoch auch nicht den Titel der Arbeit.

---

[1]) Tijdschr. voor Entomologie. Deel XXXIX, 1896, pg. 58, 60—62.

[2]) C. J. Neuman. Bidrag till kännedomen om Sveriges Hydrachnider. — Akademisk afhandling. Skara 1869, (pg. 9). Cf. auch: J. C. Neuman. Om Sveriges Hydrachnider. — Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bd. 17, No. 3. Stockholm 1880 (pg. 6).

Müllers Liste findet sich[3]) im „Kongelig privilegerede Adresse-contoirs Kritiske Journal for Aar 1769. Kiøbenhavn“ unter dem Titel:

Vandspindel, et Vingeløst Insekt,

VIII Been. II leddede Æde-Spidser (Palpi) II, IV, VI Øine.

Während Müller wenige Jahre vorher in seiner „Fauna Insectorum Fridrichsdalina[4]) pg. 91 nur einen Acarus aus dem Wasser (lacubus) aufführt, — 818. Acarus aquaticus abdomine depresso tomentoso, postice obtuso, aquaticus — gibt er 1769 in der Liste 40 Formen von Vandspindeln, Wasserspinnen bekannt. Seine Beschreibung ist in dänischer Sprache erschienen, ohne Anwendung lateinischer (binärer) Nomenklatur. Als Beipiel möge dienen:

c) VI. Øine.

40 Vandspindel; mørkrød; Bugen rund, mange-plettet; tvende nedre Øine.

Uebersetzt mit:

c) 6 Augen.

40 Wasserspinne; dunkelrot; Bauch rund, viel-gefleckt; zwei untere Augen.

Wenn auch die eine oder andere seiner späteren (1781) 49 Arten an der Hand der dänischen Beschreibung sich würde hierauf beziehen und wiedererkennen lassen, so ist doch aus oben bereits genanntem Grunde die Liste Müllers in systematischer Hinsicht außer acht zu lassen.

Es enthält die erwähnte dänische Liste von 1769 in fast der gleichen Anordnung die 40 Wassermilbenarten, die Müller anhangsweise seinem „Mémoire sur un noùveau genre des Insectes aquatiques“[5]) hinzufügt. In dieser „Liste des Tiques aquatiques de Fridrichsdal“ (l. c. pg. 624) verwendet Müller den Namen Hydrachna für die Gattung; binäre Nomenklatur der Arten fehlt jedoch auch hier noch. Auch auf diese Liste werden Müllers Verweisungen (1781) und nach ihm die der Autoren zu beziehen sein, denn sie ist, wie aus einer Randbemerkung am Eingange der Arbeit hervorgeht, der Akademie bereits „Présenté en 1768“. Mit Hermanns „Mémoires des savans étrangers Vol. VII, 1780“ scheint trotz einer abweichenden Bezeichnung (Vol. VII) diese Arbeit Müllers in den zitierten Pariser Mémoires gemeint zu sein.

---

[3]) Das „Journal“ befindet sich in der Kgl. Bibliothek zu Berlin.

[4]) Hafniae et Lipsiae (Gleditsch) 1764.

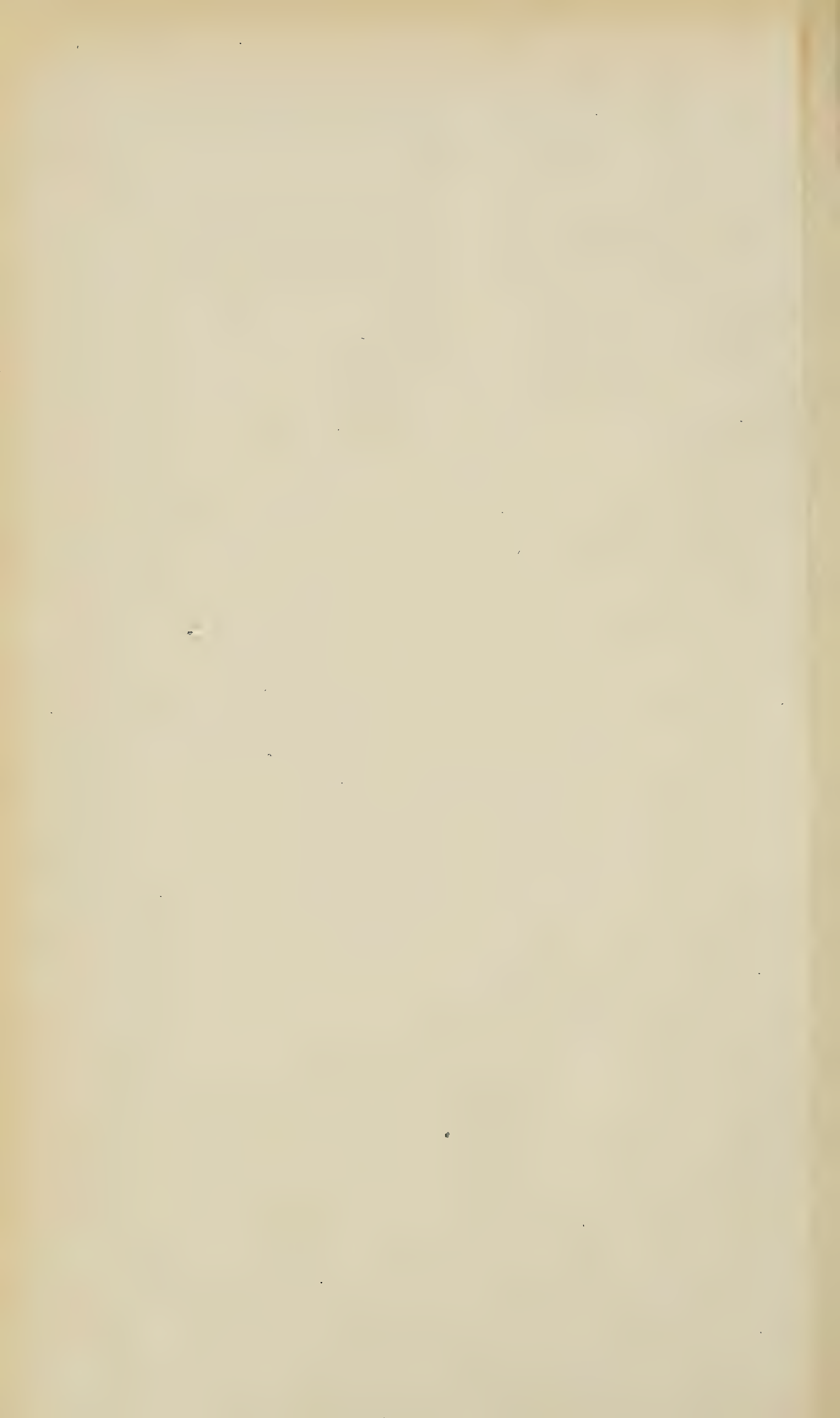
[5]) Mémoires de Mathématique et de Physique présentés à l'Académie Royale des Sciences. Paris 1780. Tome VIII, pg. 615—624, mit Tafel.

Der Name Hydrachna ist in der Liste Müllers von 1769 nicht genannt. Eine andere, lateinische Liste, die wahrscheinlich allerdings gleichzeitig mit der im „Kritiske Journal" von 1769 enthaltenen entstanden ist, erschien erst 1780, enthält aber den Gattungsnamen Hydrachna. Für die Nomenklatur der Hydracarinen-Species kommen beide Listen, weil ohne binäre Benennung, nicht in Betracht. Es muß für die Gattung an der Jahreszahl 1776 (Prodromus) festgehalten werden, es sei denn, daß die von mir nicht aufzufindenden „Kiöbenhavns Efterretninger" für das Genus die Priorität erheischten. Wahrscheinlich ist letzteres jedoch nicht.



Juister Balge
Niedrigwasser-Grenze
Hochwasser-Grenze
Memmert
1:50 000.
Watt
Schill-Hörn
Oster-Ems
Memmerts Balge
Lageplan 1:600 000.
Juist
Memmert
Wrack-Dünen
Middel-Dünen
Warf-Dünen
Lange
Dick
Norder Gatt


Die Dünen
der
Jnsel Memmert.
1 : 6000.
Aufnahme von W. Niemeyer. 1910.
Wester-Ems
Holland
Ems
Deutschland
Oster-Ems
Nord Klipp
Kobbe Klipp
Norder Delle
Kobbe-Dünen
Kobbe-Glopp
Lütje Eiland
Grote Eiland
Oster Bollen
Wester Diek
Stern Klipp
Stern-Dünen
Tung
Süder Delle
Kolk
Kaap
Lürders Horn



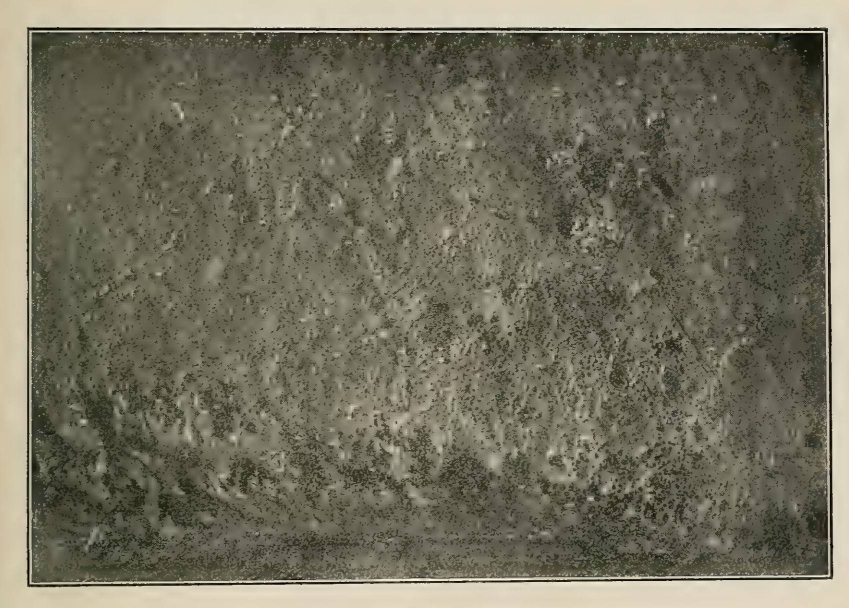


Abb. 1. Memmert 1909.
Schlickkante am Weststrande von oben gesehen. Die Löcher sind hervorgerufen durch Mya arenaria und Pholas crispata.



Abb. 2. Memmert 1909.
Schlickkante am Weststrande bei Ebbe.



Abb. 3. Memmert 1909.
Kleikante am Weststrande bei niedrigster Ebbe.
(2 m unter Hochwasser. 80 cm mächtig.)



Abb. 4. Memmert 1909.
Junge Dünen am Weststrande durch Triticum junceum gebildet. (Fruchtend.)



Abb. 5. Memmert. Südwestecke auf dem Strande.
Auf dem Flugsande Mya arenaria etc., mit Sandschatten. Auftrieb.
Elymus aren. beginnt aufzutreten.



Abb. 6. Memmert. Kobbeglopp. Die erste Vegetation hat sich 1909 gebildet.
Vorn fast muschelfreier Sand, am Dünenfuß Schillage. 1911 schon dicht bewachsen.
Neubildung: Triticum, Agrostis alba, Plantago coron., Junc. bufonius.



Abb. 7. Memmert. Spitt (Süßwasserteich) mit Insel im Kobbeglopp von SO gesehen.

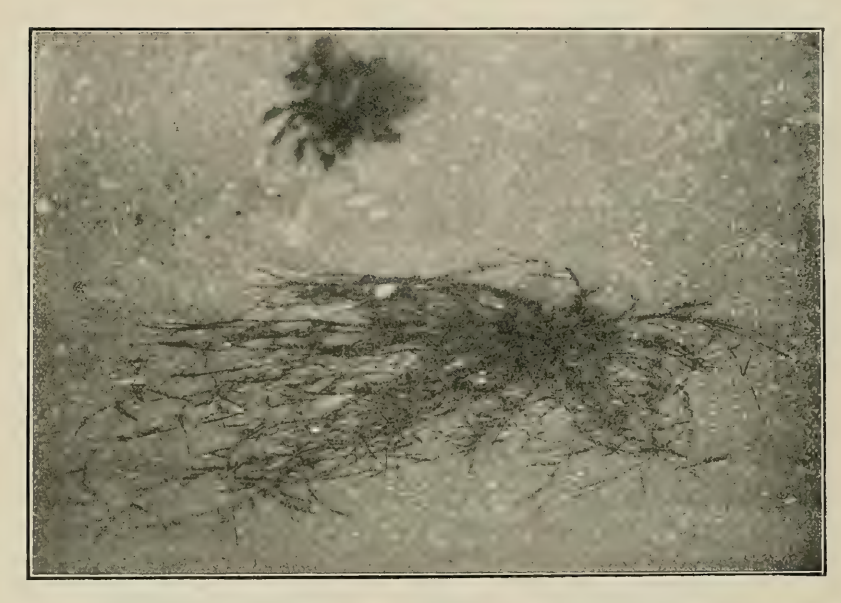


Abb. 8. Memmert. Durchbruch. Im Sande ein junges Exempl. von Agrostis alba mit langen Ausläufern. Dahinter Salicorn. herbacea.



Abb. 9. Memmert 1910. Festuca rubra im Brutgebiet der Möwen.
Bedeckt mit Gewöllen und Kot der Vögel, daher die außerordentliche Ueppigkeit.



Abb. 10. Ostrand vom Kobbeglopp.
Atriplex litorale, über 1 m hoch, davor Elymus, Psamma arenaria und Salsola Kali.



Abb. 11. Memmert.
Südrand der Kobbe-Dünen. Abhang dicht bewachsen mit Sonchus arvensis.



Abb. 12. Memmert. Sterndünen.
Eine blühende Cakile maritima.



Abb. 13. Memmert. Sterndünen.
Die ganzen inneren Dünenabhänge mit Thrinica hirta überzogen.



Abb. 14. Memmert 1910.
Chrysanthemum inodorum im Teekgebiet des Kobbeglopps.




4
3
2
1
5




1
3
2b
2a
4




2
1



# Achtundvierzigster Jahresbericht

des

# Naturwissenschaftlichen Vereins

zu

## BREMEN,

gegründet am 17. November 1864.

---

Für das Gesellschaftsjahr vom April 1912
bis Ende März 1913.



BREMEN.
Verlag von Franz Leuwer.
1913.

# Vorstand im Gesellschaftsjahre 1913/14.

---

Direktor Prof. Dr. O. Hergt, erster Vorsitzender, Tecklenborgstraſse 3.
Direktor Prof. Dr. H. Schauinsland, zweiter Vorsitzender, Humboldtstr. 141.
Prof. Dr. C. Weber, Schriftführer, Friedrich Wilhelmstr. 24.
Joh. Jacobs, Rechnungsführer, Schlachte 29.
Konsul Fr. Undütsch, Stellvertr. Rechnungsführer, Contrescarpe 170.
Prof. Dr. Johs. Müller, Sielwall 74.
Direktor Prof. Dr. Fr. Fricke, Elsasserstraſse 9.
Geh. Regierungsrat Prof. Dr. B. Tacke, Bentheimstr. 38.
Direktor Dr. G. Bitter, Hamburgerstr. 255.

Komitee für die Bibliothek:
Prof. Dr. Hergt. Joh. Jacobs.

Herausgabe der Abhandlungen:
Direktor Prof. Dr. Fricke.

Komitee für die Vorträge:
Prof. Dr. O. Hergt. Prof. Dr. Johs. Müller. Dr. G. Bitter.

Finanzkomitee:
Prof. Dr. Hergt. Joh. Jacobs, Rechnungsführer. Konsul Fr. Undütsch.

Verwaltung der Moor-Versuchsstation:
Prof. Dr. O. Hergt, Vorsitzender. K. von Lingen, Rechnungsführer.
Dr. U. Hausmann. Joh. Jacobs. Konsul Fr. Undütsch.

---

Alle Zusendungen für den Verein, insbesondere alle Sendungen von Büchern, Zeitschriften u. s. w. sind, soweit sie nicht für eines der Vorstandsmitglieder persönlich bestimmt sind, an die Geschäftsstelle des Vereines

**Naturwissenschaftlicher Verein**
**Bremen**
(Städtisches Museum)

oder an den Vereinssekretär **C. Messer,** Palmenstr. 5, zu richten.

---

# Hochgeehrte Herren!

Der Naturw. Verein hat im abgelaufenen Vereinsjahre seine Tätigkeit in üblicher Weise fortgesetzt. Es fanden 14 Versammlungen statt, die sich durchweg einer guten Beteiligung erfreuten, und von denen drei der Besichtigung industrieller Betriebe galten. Ausserdem waren unsere Mitglieder von dem Bremer Bezirksverein deutscher Ingenieure eingeladen zu einem Vortrag des Herrn Prof. W. Franz über Ingenieurarchitekturen und ihre Bedeutung für Heimatschutz und Landschaftspflege, sowie zu einem solchen des Herrn Baurats Soldan über die Waldecker Edertalsperre, ebenso auch von dem Bremer Bezirksverein deutscher Chemiker zu einem Vortrag des Herrn Dr. Bergius über Experimentaluntersuchungen, über die Entstehung von Kohle aus Torf und andere Hochdruckreaktionen.

Ferner erlangte im Laufe des Berichtsjahres eine bereits mehrfach in Anregung gebrachte Erweiterung unserer Organisation bestimmte Gestalt. Um Gelegenheit zur Pflege von Sonderstudien einzelner naturwissenschaftlicher Wissenszweige zu bieten, deren eingehendere Behandlung wegen erforderlicher besonderer Fachkenntnisse sich nicht für die allgemeinen Sitzungen eignen, wurde die Bildung von wissenschaftlichen Gruppen vorgesehen, von denen zunächst mit diesem Winter eine zoologisch-botanische ins Leben getreten ist. Für die Regelung der Beziehungen dieser Gruppen zum Vereine wurden in der Sitzung vom 3. Febr. d. J. folgende Bestimmungen aufgestellt:

1. Mitglieder einer wissenschaftlichen Gruppe können nur Mitglieder des Vereines werden. Die Mitgliedschaft wird durch Anmeldung bei dem Vorsitzenden der Gruppe erworben.
2. Jede Gruppe regelt ihre inneren Angelegenheiten selbständig und wählt zu dem Zwecke in der letzten Sitzung des Vereinsjahres den Arbeitsausschuss für das folgende Jahr, bestehend aus dem Vorsitzenden und zwei Mitgliedern.
3. Die Mitglieder des Naturw. Vereines haben jederzeit Zutritt zu den Gruppensitzungen, sind aber nicht stimmberechtigt.

4. Der Vorsitzende der Gruppe ist verpflichtet, alljährlich dem Vorstande des Vereines Mitteilungen zu machen über die Tätigkeit der Gruppe, über ihre Mitglieder, über die Zusammensetzung des Arbeitsausschusses, sowie über wichtige Beschlüsse, innere Angelegenheiten der Gruppe betreffend.
5. Die Unkosten der Gruppe für Miete des Sitzungsraumes, Heizung, Beleuchtung, Bedienung und Ausfertigung der Einladungen trägt der Naturw. Verein.
6. Der Arbeitsausschuss verpflichtet sich dahin zu wirken, dass von seiten der Mitglieder der Gruppe auch zu den Sitzungen des Vereines allgemein interessierende Vorträge, Vorführungen oder Veranstaltungen angemeldet werden.

Die gebildete zoologisch-botanische Gruppe hat in diesem Winter bereits sechs Sitzungen abgehalten. Es gehören ihr 29 Mitglieder an. Der von ihr gewählte Arbeitsausschuss besteht aus den Herren Dr. H. Duncker (Vorsitzender), Dr. C. F. Roever und Dr. B. Schütt.

Die Zahl der hiesigen Mitglieder (einschliesslich der Ehrenmitglieder) ist trotz zahlreicher Verluste durch den Tod von 280 auf 297 gestiegen, dagegen ist die der auswärtigen von 60 auf 52 zurückgegangen. Unter den aus dem Leben geschiedenen betrauern wir auch den Verlust unseres Ehrenmitgliedes, des um die botanische Wissenschaft hoch verdienten Herrn Geheimrates Prof. Dr. Ascherson in Berlin.

Das zweite (Schluss-) Heft des 21. Bandes der Abhandlungen unseres Vereines ist unter der Redaktion des Herrn Direktors Prof. Dr. Fr. Fricke fertiggestellt und gelangt mit dem heutigen Tage zur Ausgabe.

Neu sind mit uns in Schriftentausch getreten:

1. Hawaiian entomological Society, Honolulu,
2. University of Notre Dame (Indiana),
3. R. Comitato Talassografico Italiano, Venedig und
4. Education Department, Wellington.

Einen Auszug der Jahresrechnung, die von den in der Versammlung vom 19. März hierzu erwählten Herren G. Bardenheuer und E. Münder revidiert und richtig befunden worden ist, ist diesem Berichte beigefügt. Leider hat sich die am Ende des vorigen Vereinsjahres ausgesprochene Befürchtung bezüglich eines ungünstigen Abschlusses bestätigt. Während wir am 31. März 1912 mit einem Defizit von ℳ 759,10 abschlossen (durch ein Versehen war es irrtümlicherweise

nur zu ℳ 155,65 angegeben), weist unsere diesmalige Rechnungsablage ein solches von ℳ 1645,89 auf. Dieser ungünstige Ausfall wurde durch die grossen Sonderaufwendungen bedingt, auf die bereits im vorigen Jahresbericht hingewiesen wurde. Es erwächst uns daraus die Pflicht, haushälterisch mit unseren Mitteln umzugehen. Um etwaigen irrtümlichen Auffassungen vorzubeugen, sei noch erwähnt, dass das angegebene Defizit auch nicht wesentlich durch die nicht ganz aufgebrauchten Einnahmen aus den Stiftungen herabgemindert werden kann, da die Kapitalwerte dieser Stiftungen alljährlich einen Zuschlag von $^1/_2$ % erfahren sollen.

Nach den Bestimmungen der Satzungen schieden am Schluss des letzten Vereinsjahres die Herren Prof. Dr. C. Weber und Prof. Dr. L. Häpke aus dem Vorstande aus. Der erstere wurde in der Versammlung vom 19. März wiedergewählt. Herr Prof. Häpke hatte aber mit Rücksicht auf sein vorgeschrittenes Lebensalter eine Wiederwahl abgelehnt. Dem Wunsche wurde entsprochen, zugleich wurde aber beschlossen, ihn, der noch zu den Gründern unseres Vereines gehört, und der jederzeit regen Anteil an seinen Bestrebungen genommen hat, zum Ehrenmitgliede zu ernennen. In den Vorstand wurde für ihn der Direktor des botanischen Gartens, Herr Dr. Bitter, gewählt.

Wir schliessen mit dem Wunsche, dass sich unser Verein im Dienste der Wissenschaft gut weiter entwickeln möge.

Bremen, im April 1913.

Der Vorstand des Naturwissenschaftlichen Vereins
i. A.: **Hergt.**

# Vorstand des abgelaufenen Jahres.

(Nach der Anciennität geordnet.)

Direktor Prof. Dr. Fr. Fricke, Elsasserstraſse 9, wiedergewählt am 12. März 1912.
Direktor Prof. Dr. O. Hergt, erster Vorsitzender, Tecklenborgstraſse 3, wiedergewählt am 12. März 1912.
Joh. Jacobs, Rechnungsführer, Schlachte 29, wiedergewählt am 29. März 1909.
Konsul F. Undütsch, Stellvertretender Rechnungsführer, Contrescarpe 170, wiedergewählt am 21. März 1910.
Geh. Regierungsrat Prof. Dr. B. Tacke, Bentheimstr. 38, gewählt am 21. März 1910.
Prof. Dr. Johs. Müller, Sielwall 74, wiedergewählt am 20. März 1911.
Direktor Prof. Dr. H. Schauinsland, Humboldtstraſse 141, wiedergewählt am 20. März 1911.
Prof. Dr. C. Weber, Schriftführer und Archivar, Friedrich Wilhelmstr. 24, wiedergewählt am 27. März 1913.
Prof. Dr. L. Häpke, Mendestraſse 24, wiedergewählt am 29. März 1909.

### Komitee für die Bibliothek:

Prof. Dr. Hergt. Joh. Jacobs.

### Herausgabe der Abhandlungen:

Direktor Prof. Dr. F. Fricke. Prof. Dr. L. Häpke.

### Komitee für die Vorträge:

Prof. Dr. O. Hergt. Prof. Dr. L. Häpke. Prof. Dr. Johs. Müller.

### Finanzkomitee:

Prof. Dr. Hergt. Joh. Jacobs, Rechnungsführer. Konsul Fr. Undütsch, Stellvertretender Rechnungsführer.

### Verwaltung der Moor-Versuchsstation:

Prof. Dr. O. Hergt. K. von Lingen, Rechnungsführer. Dr. U. Hausmann. Joh. Jacobs. Konsul Fr. Undütsch.

# Verzeichnis der Mitglieder

am 1. April 1913.

## I. Ehren-Mitglieder:

1) Kapitän Paul Friedr. Aug. Hegemann in Hamburg 20, Tarpenbeckstr. $114^{I.}$,
2) Hauptmann a. D. Julius Payer in Wien,
3) Prof. Dr. Gustav Laube in Prag,

} gewählt am 17. September 1870.

4) Geh. Regierungsrat Prof. Dr. J. Urban in Dahlem b. Steglitz, Altensteinstraſse 4.
5) Geh. Regierungsrat Prof. Dr. E. Ehlers in Göttingen,
6) Geh. Hofrat Prof. Dr. F. Nobbe in Tharand,

} gewählt am 16. November 1889.

7) Geh. Regierungsrat Prof. Dr. M. Fleischer in Berlin N. W., Helgolander Ufer 1, gewählt am 30. November 1891.
8) Prof. Dr. Th. K. Bail in Danzig, Weideng. 49.
9) Geh. Regierungsrat Prof. Dr. H. Conwentz in Berlin-Schöneberg, Wartburgstr. $54^{II.}$,

} gewählt am 12. Dezember 1892.

10) Medizinalrat Dr. med. W. O. Focke, gewählt am 16. Sept. 1895.
11) Prof. Dr. Jul. Precht in Hannover, gewählt am 25. Jan. 1909.
12) Prof. Dr. W. Müller-Erzbach in Frankfurt a. M., Südschifferstr. 94, gewählt am 12. März 1912.
13) Prof. Dr. L. Häpke, gewählt am 27. März 1913.

## II. Korrespondierende Mitglieder:

1) Geh. Reg. Prof. Dr. Chr. Luerssen in Zoppot (Westpr.), Königstr. 4, gewählt am 24. Januar 1881.
2) Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Hub. Ludwig in Bonn, gewählt am 4. April 1881.
3) Prof. Dr. J. W. Spengel in Giessen, gewählt am 18. April 1887.
4) Direktor Prof. Dr. Fr. Heincke in Helgoland, } gewählt am
5) Direktor Dr. Fr. Müller in Oberstein a. d. Nahe, } 16. November 1889.
6) Lehrer F. Borcherding in Vegesack, gewählt am 16. Jan. 1899.
7) Prof. Dr. L. Plate in Jena, gewählt am 19. März 1900.

## III. Hiesige Mitglieder:

### a. lebenslängliche.

1) Achelis, Friedr., Kaufmann.
2) Achelis, J. C., Senator.
3) Corssen, F., Kaufmann.
4) Dreier, Corn., Konsul, Kaufmann.
5) Engelbrecht, H., Glasermeister.
6) Fehrmann, Carl, Kaufmann.
7) Gildemeister, Matth., Senator.
8) Hollmann, J. F., Kaufmann.
9) Huck, O., Kaufmann.
10) Iken, Frdr., Kaufmann.
11) Kindt, Chr., Kaufmann.*)
12) Lahusen, Gust., Kaufmann.
13) Melchers, C. Th., Konsul, Kaufm.
14) Melchers, Herm., Kaufmann.
15) Mohr, Alb., Kaufmann.*)
16) Plate, Emil, Kaufmann.
17) Plate, G., Kaufmann.
18) Rolfs, A., Kaufmann.
19) Salzenberg, H. A. L., Direktor.
20) Schütte, C., Kaufmann.
21) Tölken, H. C., Kaufmann.
22) Wätjen, G., Kaufmann.
23) Wolde, H. A., Kaufmann.

### b. derzeitige.

1) Achelis, Johs. jun., Kaufmann.
2) Achelis, Justus, Kaufmann.
3) Ahlers, K. F. C., Kaufmann.
4) Albers, W., Kaufmann.
5) Albrecht, C. G., Konsul.
6) Albrecht, P., Generalmajor a. D.
7) Alfes, H. jun., Reitbahnbesitzer.
8) Alfken, D., Lehrer.
9) Armbrecht, W., Kaufmann.
10) Bädecker, Dr. W. G., Oberlehrer.
11) Bardenheuer, G., Kaufmann.
12) Barkhausen, Dr. C., Bürgermeister.
13) Barmeyer, Jul., Kaufmann.
14) Bau, Dr. Arm., Chemiker.
15) Baumann, H., Lehrer.
16) Bergmann, J., Kaufmann.
17) Biedermann, W., Kaufmann.
18) Bitter, Dr. G., Direktor.
19) Blumberg, J., Lehrer.
20) Bock, Johs., Oberlehrer.
21) Bode, C., Schulinspektor.
22) Böhmert, Dr. W., Direktor.
23) Böhne, A., Lehrer.
24) Bömers, H., Senator.
25) Böving, G., Kaufmann.
26) Bracksieck, W., Kaufmann.
27) Brakenhoff, H., Lehrer.
28) Bremermann, J. F., Lloyddir.
29) Breyhan, F., Lehrer.
30) Bruckmeyer, Dr. med. F., Arzt.
31) Brüne, Dr. H., Kulturtechniker.
32) Büchner, Dr. E., Oberlehrer.
33) Büscher, Chr., Direktor.
34) Burgdorff, H., Schulvorsteher.
35) Burgdorff, G. W. L., Wiss. Hilfslehrer.
36) Caesar, R., Kaufmann.
37) Calvör, Dr. G. F. W., Buchhändler.
38) Cohn, Dr. L., Assistent a. Museum.
39) Densch, Dr. H., Laboratoriumsvorsteher.
40) Dix, W., Oberlehrer.
41) Dreyer, A. H., Schulvorsteher.
42) Duncker, Dr. H., Oberlehrer.
43) Ebrecht, H., Kaufmann.
44) Emde, K., Oberlehrer.
45) Engelken, Dr. H., Arzt.
46) Ertl, Dr. med. Ad., Arzt.
47) Fauth, Dr. A., Chemiker.
48) Feldmann, Dr. A., Fabrikant.
49) Finke, Dr. W., Oberlehrer.
50) Focke, Dr. Joh., Syndicus.
51) Focke, Wilh., Kaufmann.
52) Frevert, F. jr., Lehrer.

*) wohnt z. Z. auswärts.

53) Fricke, Dr. C., Professor.
54) Fricke, Prof. Dr. F., Direktor.
55) Fritze, Dr. jur., Kaufmann.
56) Gerleff, C. F., Apotheker.
57) Geveke, H., Kaufmann.
58) Gildemeister, Frau H. A.
59) Götze, E., Direktor.
60) Goosmann, F., Lehrer.
61) Graue, H., Kaufmann.
62) Groninger, P. jr., Dispacheur.
63) Grosse, Dr. W., Professor.
64) Gruner, E. C., Kaufmann.
65) Guthe, W., Buchdruckereibesitzer.
66) Haake, F., Kaufmann.
67) Haas, W., Kaufmann.
68) Hach, G., Kaufmann.
69) Haeckel, K., Oberlehrer.
70) Haeckermann, Dr. C. J. H., Arzt.
71) Hampe, G., Buchhändler.
72) Hansmann, Ed., Apotheker.
73) Hartmann, M., Professor.
74) Hasse, Otto, Kaufmann.
75) Hausmann, Dr. U., Apotheker.
76) Hegeler, C. P., Kaufmann.
77) Hegeler, Herm., Kaufmann.
78) Heimlich, E., Ingenieur.
79) Heincken, H. F., Baurat.
80) Heineken, Ph., Lloyddirektor.
81) Heinemann, E. F., Kaufmann.
82) Henschen, Fr., Kaufmann.
83) Hensel, Dr. H., Fabrikbesitzer.
84) Hergt, Prof. Dr. O., Direktor.
85) Hertzell, Dr. med. C., Arzt.
86) Hirschfeld, Th. G., Kaufmann.
87) Hollstein, H., Lehrer.
88) Holtzinger, H., Privatgelehrter.
89) Holzmeyer, W., Redakteur.
90) Hütterott, K., Kaufmann.
91) Hustedt, F., Lehrer.
92) Indenkempen, W., Buchhändler.
93) Jacobs, Joh., Kaufmann.
94) Jordan, A., Lehrer.
95) Junge, F. W., Lehrer.
96) Kahrweg, H., Kaufmann.
97) Kaufmann, H., Apotheker.
98) Kegel, Dr. W., Oberlehrer.
99) Kirchhoff, P., Kaufmann.
100) Kifsling, Dr. Rich., Chemiker.
101) Knoke, Johs., Oberlehrer.
102) Knothe, Dr. E., Professor.
103) Knudsen, Dr. P. H., Professor.
104) Koch, Alfr., Kaufmann.
105) Könike, F., Lehrer.
106) Köper, F. E., Kaufmann.
107) Köster, J., Kaufmann.
108) Kossow, Dr. F., Oberlehrer.
109) Kruning, W., Privatmann.
110) Krüger, J. F. J., Stabsarzt a. D.
111) Krug, Dr. H., Oberlehrer.
112) Kuhlmann, Dr. W., Oberlehrer.
113) Kulenkampff, C. G., Kaufmann.
114) Kulenkampff, H. W., Kaufmann.
115) Kurz, Dr. K., Oberlehrer.
116) Lackemann, H. A., Kaufmann.
117) Landmark, K., Ingenieur.
118) Lauprecht, E., Gymnasiast.
119) Lauprecht, J. G. A., Apotheker.
120) Lauts, J., Kaufmann.
121) Lemmermann, Dr. E., Assistent.
122) Leuwer, Franz, Verleger.
123) Lingen, K. von, Kaufmann.
124) Loose, Dr. A., Arzt.
125) Loose, C., Kaufmann.
126) Loose, Dr. med. G. J., Arzt.
127) Loose, Dr. R., Oberlehrer.
128) Mahrt, Dr. med. G., Arzt.
129) Mecke, Dr. med. J., Augenarzt.
130) Meineking, J. H., Direktor.
131) Melchers, A. F. Karl, Kaufm.
132) Meldau, Dr. H., Professor.
133) Menkens, H., Lehrer.
134) Mertens, Dr. med. G., Arzt.
135) Messer, C., Realschullehrer.
136) Meybohm, Chr., Kaufmann.
137) Meyer, F. W. A., Kaufmann.
138) Meyer, Dr. G., Professor.
139) Meyer, J. Fr., Privatmann.
140) Meyer, Dr. med. W., Arzt.
141) Michaelis, F. L., Konsul, Kaufm.
142) Michaelsen, E. F. G., Kaufmann.
143) Migault, Jul., Kaufmann, Konsul.
144) Möller, Friedr. jr., Kaufmann.
145) Müller, Dr. Johs., Professor.
146) Münder, E., Konsul.
147) Mumme, H., Oberlehrer.
148) Neuendorff, Dr. med. J., Arzt.
149) Neukirch, F., Civil-Ingenieur.
150) Nobbe, G., Kaufmann.
151) Nölke, Dr. F., Oberlehrer.
152) Noltenius, F., Kaufmann.
153) Noltenius, Dr. med. H., Arzt.
154) Nolze, H. A., Direktor.
155) Oeding, W., Seminarlehrer.
156) Oelrichs, Dr. J., Senator.
157) Oldemeyer, Aug., Kaufmann.
158) Pagenstecher, Gust., Kaufmann.
159) Peter, Dr. A., Professor.
160) Peters, H., Lehrer.
161) Pfankuch, K., Lehrer.
162) Pflüger, J. C., Kaufmann.
163) Pinnow, Dr. J., Assistent.
164) Pokrantz, E., Konsul, Kaufmann.
165) Precht, Elimar, Kaufmann.
166) Pritzkow, Dr. W., Oberlehrer.
167) Pundsack, J. R., Mechaniker.
168) Putscher, Dr. H., Oberlehrer.
169) Quelle, F., Buchhändler.
170) Rehm, Dr. med., Oberarzt.
171) Reimerdes, Dr. O., Oberlehrer.
172) Remmer, W., Bierbrauer.

173) Rieniets, Günther, Kaufmann.
174) Röhling, O., beeid. Bücherrevisor.
175) Roewer, Dr. C. F., Oberlehrer.
176) Rohte, O., Privatmann.
177) Rohtbar, Frau H. H., Ww.
178) Runge, Dr. Fr. G., Arzt.
179) Sanders, W., Professor.
180) Sattler, Dr. med. E., Direktor.
181) Schaper, Dr. H. von, Oberlehrer.
182) Schauder, Dr. Ph., Professor.
183) Schauinsland, Prof. Dr. H., Direkt.
184) Schierloh, H., Schulvorsteher.
185) Schilling, Prof. Dr. K., Direktor.
186) Schirrmacher, Dr. med., Arzt.
187) Schliep, Dr. med., Arzt.
188) Schloifer, Dr. med. C. H. M., Arzt.
189) Schmidt, M., Oberlehrer.
190) Schomburg, Dr. med. H., Arzt.
191) Schrage, J. L., Kaufmann.
192) Schreiber, Ad., Kaufmann.
193) Schuch, J., Oberlehrer.
194) Schünemann, Carl Ed., Verleger.
195) Schütt, Dr. B., Oberlehrer.
196) Schütte, Dr. H., Direktor.
197) Schütz, Dr. E. H., Oberlehrer.
198) Schultze, Max, Direktor.
199) Schulze, B., Oberlehrer
200) Schulze, K., Oberlehrer.
201) Schwarze, K., Kaufmann.
202) Segnitz, F. A., Kaufmann.
203) Serres, Dr. C. M., Professor.
204) Silomon, H. W., Buchhändler.
205) Smidt, G., Kaufmann.
206) Smidt, H., Kaufmann.
207) Smidt, Dr. Joh., Richter.
208) Söder, Dr. jur., W.
209) Sparkuhle, Ph. J., Kaufmann.
210) Spiecker, Dr. A., Assistent.
211) Stade, Erich, Zahnarzt.
212) Strafsburg, Dr. med. G., Arzt.
213) Strelau, R. A., Bildhauer.
214) Strohmeyer, Joh., Kaufmann.
215) Stute, J. A. Chr., Kaufmann.
216) Sylla, Dr. med. B., Arzt.
217) Tacke, Professor Dr., Geheimer Regierungsrat.
218) Taenzer, Dr. med. R. P., Arzt.
219) Theuerkauf, K., Gymnasiast.
220) Thorspecken, Dr. C., Arzt.
221) Töllner, K., Kaufmann.
222) Uebel, F. v., Direktor.
223) Uhmeier, H., Kaufmann.
224) Ulrichs, H., Kaufmann.
225) Undütsch, Fr., Konsul.
226) Vasmer, C., Privatmann.
227) Vietor, J. K., Kaufmann.
228) Viets, K., Lehrer.
229) Vocke, Ch., Kaufmann.
230) Völkel, Dr. M. A. A., Oberlehrer.
231) Vollbrecht, H., Lehrer.
232) Vogel, H., Ingenieur u. Bürochef.
233) Volkmann, J. H., Kaufmann.
234) Waetjen, Ed., Kaufmann.
235) Weber, Dr. C., Professor
236) Wellmann, Dr. H., Professor.
237) Wendt, Dr. E., Oberlehrer.
238) Wenner, G., Eichmeister.
239) Wessels, J. F., Senator.
240) Wiedemann, M., Kaufmann.
241) Wiedemann, Dr. med. O., Arzt.
242) Wiesenhavern, F., Apotheker.
243) Wietzke, A., Oberlehrer.
244) Wigger, Jul., Oberlehrer.
245) Wilberg, Dr. med., Oberstabsarzt a. D.
246) Wilde, F., Oberrealschullehrer.
247) Willich, Chr., Apotheker.
248) Willmann, K., Lehrer.
249) Wilmans, R., Kaufmann.
250) Winckler, Dr. med. E., Arzt.
251) Winter, Gust., Buchhändler.
252) Wolff, H., Direktor.
253) Wolfrum, L., Direktor.
254) Wuppesahl, H. A., Assek.-Makler.

## Durch den Tod verlor der Verein die Herren:

Clebsch, A., Kaufmann.
Deetjen, H., Kaufmann.
Nagel, Dr. med. C., Arzt.
Rothe, Dr. med. E., Arzt.
Sowerbutts, W., Kaufmann.
Strube, C H L., Kaufmann.
Thiele, Fr, Konsul.
Wilkens, H., Silberwarenfabrikant.

Ausserdem das Ehrenmitglied:
Geheimrat Prof. Dr. P. Ascherson in Berlin.

## Es verliessen Bremen und schieden deshalb aus unserm Kreise die Herren:

Epping, W., Direktor.
Heffelmann, W., Kaufmann.

## Ihren Austritt zeigten an die Herren:

Ammermann, F., Schulvorsteher.
Rowohlt, H., Kaufmann.
Smidt, Dr. H., Arzt.
Weber, M., Kaufmann.
Ziegler, E., Oberlehrer.

# IV. Auswärtige Mitglieder.

Ein dem Namen beigefügtes (L.) bedeutet: lebenslängliches Mitglied; ein vorgesetzter * zeigt an, dafs das betr. Mitglied seinen Beitrag durch einen hiesigen Korrespondenten bezahlen läfst.

## a) Gebiet und Hafenstädte.

1) Horn: Meyer, Lehrer.
2) Neuenland: Lüdeling, H., Schulvorsteher.
3) Osterholz (Bremen): Essen, H., Lehrer.
4) Vegesack: Schild, Bankdirektor.
5) „ Stümcke, C., Apotheker.

## b) Im Herzogtum Oldenburg.

6) Augustfehn: Röben, Dr. med., Medizinalrat.
7) Oldenburg: Martin, Dr. J., Direktor des Museums.
8) „ Struve, C., Medizinalrat.
9) Wildeshausen: Huntemann, J., Direktor der Landwirtschaftsschule.
10) „ Jacobi, Alb., Apotheker.
11) Zwischenahn: Sandstede, H., Bäckermeister.

## c) Provinz Hannover.

12) Blumenthal: Coesfeld, Dr. R., Apotheker.
13) *Celle: Klugkist, Dr. med. C., Arzt.
14) *Emden: Herrmann, C., Apotheker.
15) Geestemünde: Plettke, F., Lehrer.
16) Göttingen: Müller, G., Dr. jur.
17) Hannover: Fahrenholz, H., Lehrer.
18) „ Hefs, Dr. W., Professor.
19) Hemelingen: Wilkens, W., Teilhaber der Firma Wilkens & Söhne. (L.)
20) Lehe: Bohls, Dr. J., Altertumsforscher.
21) „ Brockmann, Chr., Lehrer.
22) Lesum: Kruse, H., Lehrer.
23) Lüneburg: Stümcke, M., Chemiker.
24) Münden: Metzger, Dr., Geh. Regierungsrat, Professor.
25) Osnabrück: Möllmann, G., Apotheker.
26) Ostermarsch bei Norden: Leege, O., Lehrer.
27) Papenburg: Hupe, Dr. C., Professor.
28) Peine: Heise, H., Wissenschaftlicher Hilfslehrer.
29) Rönnebeck: Starcke, L. A., Fabrikbesitzer.

## d) Im übrigen Deutschland und Österreich.

30) Berlin: Bosse, A., Prokurist an der Deutschen Bank.
31) „ W., Blumeshof 15: Magnus, Dr. P., Professor.
32) „ -Friedenau: Jablonsky, M., Generalsekretär.
33) „ N. W. 23, Grober, Dr. M., Oberlehrer.
34) Bonn: Wirtgen, F., Apotheker.
35) Braunschweig: v. Koch, Victor, Privatmann.
36) Crefeld: Höppner, H., Realschullehrer.
37) Freiburg i. Br.: Oltmanns, Dr. F., Professor.
38) Frohnau (Berlin): Weydemann, Dr. med. H., Arzt.
39) Jena: Wilkens, Dr. O., a. o. Prof. der Geologie und Paläontologie.
40) München, Alpines Museum (Isarlust) W. R. Rickmers, Privatgelehrter. (L.)
41) St. Julien bei Metz: Börner, Dr. K., ständiger Mitarbeiter an der Kaiserl. biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft.

42) Steinbeck in Lippe-Detmold: von Lengerke, Dr. H., Gutsbesitzer. (L).
43) Waren in Mecklenburg: Horn, P., Apotheker.

e) Im aufserdeutschen Europa.

44) St. Albans: Sander, F., Kunstgärtner. (L.)
45) Arnhem (Niederlande): Oudemans, Dr. A. C., Professor. (L.)

f) In fremden Weltteilen.

Amerika.

46) Baltimore: Lingen, G. v., Kaufmann. (L.)
47) Cordoba: Kurtz, Dr. F., Professor. (L.)
48) *Montevideo (Republik Uruguay): Osten, Corn., Kaufmann.
49) New-York: Brennecke, G., Kaufmann. (L.)
50) „ Brennecke, H., Kaufmann. (L.)

Asien.

51) Shanghai: Koch, W. L., Kaufmann. (L.)

Australien.

52) Honolulu: Schmidt, H. W., Konsul. (L.)

---

## Verzeichnis der gehaltenen Vorträge.

### 1912.

828. Versammlung. April 29. Herr Dr. A. Bau: Über die Fliegengattung Gastrophilus (Pferdebremse).

829. Versammlung. Juni 9. Besichtigung der Moorbildungen am Dümmer-See und der elektrischen Zentrale im Schweger Moore bei Damme unter Führung des Herrn Prof. Dr. Tacke.

830. Versammlung. Oktober 9. Besichtigung der Parfümerie- und Metallwarenfabrik des Herrn Sophus Ketels.

831. Versammlung. November 4. Herr Prof. Dr. Knudsen: Elektrische Hochöfen und Elektro-Stahlgewinnung.

832. Versammlung. November 18. Herr Dr. Br. Schütt: Über Ruderalpflanzen aus der Umgebung von Bremen.
Herr Prof. Dr. Johs. Müller: a) Über die Verfahren zum Nachweis der Selbstinduktion. b) Über eine Ausführung der Hertzschen Spiegelversuche.

833. Versammlung. Dezember 2. Herr Prof. Dr. Jul. Precht aus Hannover: Zur Frage des Vorhandenseins eines Weltäthers.

834. Versammlung. Dezember 16. Herr Prof. Dr. Meldau: Die wichtigsten in der Funkentelegraphie gebrauchten Wellenanzeiger (Detektoren) mit Demonstrationen.
Herr Oberlehrer W. Dix: Demonstration einer Spiegelreflexcamera.

### 1913.

835. Versammlung. Januar 6. Herr Prof. Dr. A. Peter: Über Luftpumpen älterer und neuerer Konstruktion (Experimentalvortrag).

836. Versammlung. Januar 20. Herr Prof. Dr. Johs. Müller: 1) Versuche zum Nachweise der Selbstinduktion. 2) Darstellung der Kurven zweier nicht phasengleicher Wechsel-

ströme mit dem Oscillographen. 3) Einige Versuche mit elektrischen Schwingungskreisen und Erläuterung nebst Vorführung der drahtlosen Versuchsstationen.

837. Versammlung. Februar 3. Herr Obermedizinalrat Prof. Dr. Tjaden: Die Kali-Industrie Deutschlands.

838. Versammlung. Februar 10. Herr Dr. med. G. Loose: Über Röntgenstrahlen, ihre Bedeutung und ihre Anwendung. (Mit Demonstrationen und Projektionen.)

839. Versammlung. März 3. Herr Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Tacke: Über Stoff- und Kraftumsatz im tierischen Organismus.

840. Versammlung. März 19. Herr Prof. Dr. Schauinsland: Führung durch das Museum mit besonderer Berücksichtigung der gröfseren Geschenke des Vereins.

841. Versammlung. März 27. Besichtigung der Essig-, Spirituosen- und Likörfabrik der Firma E. & M. Bollmann.

---

## Geschenke für die Bibliothek.

Königl. Preufs. Ministerium für Landwirtschaft: Landwirtschaftliche Jahrbücher XLII, 2—5; XLIII, 1—5; XLIV, 1 und 2 und Ergänzungsband, XLIII, 1. Statistische Nachweisungen (1911).

Herr Geh. Hofrat Prof. Dr. Nobbe in Tharand: Landwirtschaftliche Versuchsstationen: LXXVII, 1—6; LXXVIII, 1—6; LXXIX und LXXX.

Central-Moor-Commission: Protokolle der 68. und 69. Sitzung.

Botanisches Institut des Kgl. Lyceum Hosianum in Braunsberg (Ostpreussen): Arbeiten IV. Malpighiaceae americanae I.

Herr H. Fahrenholz-Hannover (als Verf.): Beiträge zur Kenntnis der Anopluren.

Herr Geh. Regierungsrat Prof. Dr. J. Urban: Symbolae Antillanae Vol. VII, II. und III.

Stadtbibliothek zu Bremen: Zugangsverzeichnis 1911/12.

Kaiserl. Universitäts- und Landesbibliothek Strassburg i. E.: 18 Stück akademische Schriften naturwiss. und mathemat. Inhalts.

Ministerial-Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel: Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. Neue Folge. 14. Bd. Abteilung Kiel.

Prof. Dr. O. Wilckens in Jena: 1) Neuere Forschungen in der geolog. Erforschung Graubündens (als Verf.); 2) eine Anzahl Disseratationen naturw. Inhalts.

Kgl. Preuss. Ministerium für Landwirtschaft: Gerlach, Prof. Dr.: Das landwirtschaftliche Versuchswesen und die Tätigkeit der landwirtschaftlichen Versuchsstationen Preussens.

Se. Königl. Hoheit Fürst Albert von Monaco: Résultats des campagnes scientifiques Fasc. XXXV—XL, XLIII.

Herr Ch. Janet (als Verf.): Constitution morphologique de la bouche de l'insect und mehrere Separata.

Herr Rich. Westing in Upsala (als Verf.): Über die grünen Spezies der Gattung Penicillium.

Herr H. Lundegårdh in Upsala (als Verf.): Die Morphologie des Kerns und der Teilungsvorgänge bei höheren Organismen.

Verwaltung der Stadtbibliothek zu Hannover: 8. Nachtrag zum Kataloge der Stadtbibliothek zu Hannover.

Herr Kapitän P. F. A. Hegemann in Hamburg (als Verf.): Meine Lebenserinnerungen.

Herr Prof. Dr. Albert Voigt in Hannover (als Verf.): Lehrbuch der Pflanzenkunde. II. Teil. Schulflora.

---

## Aufwendungen für das Museum.

Buschan, Zentralblatt für Anthropologie XVII, 2—6.

Tschirch, A., Handbuch der Pharmakognosie. Lfg. 29—32.

---

## Anschaffungen für die Stadtbibliothek
### im Vereinsjahr 1911/1912.

Die regelmäfsig erscheinenden Zeitschriften, die der Verein für die Stadtbibliothek hält, sind hier nicht besonders aufgezählt. Vergl. über sie die Zusammenstellung im 13. Bande der Abhandlungen p. 245—252.

Bronn, H. G., Klassen und Ordnungen des Tierreichs, II, II, 4–6, III, 126–138; IV, 118–119; V, II, 80–82; VI, I, 29–31; III. Supplem. 95–98; II. 6–9.

Ascherson, P., und Graebner, P., Synopsis der mitteleuropäischen Flora, Lief. 75–76.

Archiv für Naturgeschichte, 76. Jahrg. VI, 2. 77. Jahrg. I. Bd. 4. V, 1 u. 2; VI. Bd. 1 u. 2; II. Bd. 1; Bd. III, 1 u. 2; 78. Jahrg. Abteilg. A. Heft 1—10. Abtlg. B, 2. IV. Bd., Heft 1 u. 2.

Just-Fedde, Botanischer Jahresbericht, 35. Jahrg. II, 3; III, 2–4; 36. Jahrg. II, 3–6; III 5; 37. Jahrg. I, 6; II, 4–6; 38. Jahrg. I, 2–5; II, 1; 39. Jahrg. I, 1–2.

Archiv der naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung von Böhmen, Bd. XV, 2–4.

Engler, A., und Prantl, K., Die natürlichen Pflanzenfamilien, 243 u. 244.

Annales des sciences naturelles, Zoologie, 9. sér., XI—XIV. XV, 2–6; XVI, 1 u. 2; XVII, 1. Botanique, 9. sér., XI u. XII; XV, 1–6; XVI, 1–6.

Journal de Botanique XIX (1905).

Annals of Botany, XXIV.

Korrespondenzblatt der deutschen anthropologischen Gesellschaft: Jahrgang XLIII, 1912, 4–12; XLIV, 1913, 1.

Perkins, J., Fragmenta Florae Philippinae, Fasc. I.

Kirchner, Loew & Schröter, Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas, Band I, Lief. 15 u. 16.
Rhodora. No. 159—169.
Zacharias, Archiv für Hydrobiologie u. Planktonkunde, Bd. VII, 3 u. 4; VIII, 1—2.
Lacaze-Duthiers, Archives de Zoologie éxperimentale Série V, T. IX, 1—5; X, 1—9; Tome 51, 1-4. Notes et revue No. 1.
Torrey Botanical Club, Memoirs XIV; Bull. Vol. 35.
Botanical Gazette LIII, 3—6.
Kobelt, Roſsmäſslers Ikonographie der europäischen Land- und Süſswasser-Mollusken XVIII, 5—6; XIX, 1—4.
Francé, R. H., Das Leben der Pflanze, Lfg. 64—76, 84—89.
Nuovo giornale botanico italiano Vol. XIII (mit Bull. 1906); XIV.
Nouvelles Archives du Muséum d'histoire naturelle, 5e série, tome III, 2; IV, 1 u. 2.
Miyoshi, M., Atlas of Japanese Vegetation, Sect. XII (80—85).
Stuhlmann, Deutsch-Ostafrika, Bd. X.
Fauna und Flora des Golfes von Neapel, 33. Monographie: Giesbrecht Stomatopoden.
Bulletin de la société botanique de France t. 51—53.
Meddelelser om Grönland, XXX, 1 u. XXXIII.
Engler & Drude, Die Vegetation der Erde XII u. XIII.
Thiselton-Dyer, Flora of Tropical Africa, Vol. IV, Sect. 2, Part. II. Vol. VI, Sect. 1, Part. IV. u. V.
Bibliotheca botanica, Lfg. 76—79.
Saccardo, Sylloge Fungorum Vol. XX.
Cohn-Rosen, Beiträge zur Biologie der Pflanzen. XI, 1—3.
Neues Handwörterbuch der Chemie, IX, 1 (Lfg. 112, 113, 115, 116.)
Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1912.
Meyer, Richard, Jahrbuch der Chemie, XX (1910).
Fortschritte der Physik im Jahre 1911 (67. Jahrg.). I—III.
Winkelmann, Handbuch der Physik, 2. Aufl., II.
Annalen der Physik, Bd. 35, Heft 19, Bd. 36, 1.
Steinmann, Salomon & Wilckens, Geologische Rundschau, Bd. III, 2—8.
Zeitschrift für physikalische Chemie, Bd. 81.
Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie u. Paläontologie, Jahrg. 1910, I. Bd., 3. Heft; II. Bd., 1. Heft und Zentralblatt.
Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie I (Autoren-Register).
Martini und Chemnitz, Konchylien-Kabinett, Lfg. 555—562.
Semper, Reisen im Archipel der Philippinen, Landmollusken, X. Bd., 13. u. 14. Heft. VI. Bd., 2—6.
Biologia centrali-americana, Zoology, 211 B, 212 A.
Plankton-Expedition der Humboldtstiftung: Dahl, M., Copepoden (I. Corycacinen).
Schmidt, Atlas der Diatomaceen-Kunde, Heft 71 u. 72.

## Die von der Stadtbibliothek angeschafften naturwissenschaftlichen Zeitschriften und Werke:

Abhandlungen der K. Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Mathem.-physik. Klasse.
Abhandlungen der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathem.-physik. Klasse.
Annalen der Physik.
Annales de Chimie et de Physique.
Annals and magazine of natural history.
Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen.
Archiv für mikroskopische Anatomie.
Berichte der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Mathem.-phys. Klasse.
Bibliographie der deutschen naturwissenschaftlichen Literatur.
Allgemeine Fischerei-Zeitung.
Flora oder Botanische Zeitung.
Pringsheim, Jahrbuch für wissenschaftliche Botanik.
Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik.
Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie.
Mémoires de l'Académie de St. Pétersbourg. Classe Physico-Mathématique.
Palaeontographica. Beiträge zur Naturgeschichte der Vorwelt.
Transactions of the Linnean Society.
Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte.
Zeitschrift für angewandte Mikroskopie.
Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie.
Physikalische Zeitschrift.
Genera Insectorum. Publiés par P. Wytsman.
Die Wissenschaft. Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien. 43—45.
Arrhenius, S., Das Weltall. Leipzig 1911.
Loeb, J., Das Leben. Leipzig 1911.
Deegener, P., Lebensweise und Organisation. Leipzig 1912.
Leduc, St., Das Leben in seinem physikalisch-chemischen Zusammenhang. Halle 1912.
Meyer, G. W., Maschinen und Apparate der Starkstromtechnik. Teil 1/2. Leipzig 1912.
Guenther, K., Einführung in die Tropenwelt. Leipzig 1911.
Reinke, J., Grundzüge der Biologie. Heilbronn 1909.
Bölsche, W., Entwicklungsgeschichte der Natur. Band 1, 2. Neudamm 1896.
Klockmann, J., Lehrbuch der Mineralogie. 5. und 6. Auflage. Stuttgart 1912.
Bechterew, W. v., Psyche und Leben. 2. Aufl. Wiesbaden 1908.
Waetzmann, E., Die Resonanztheorie des Hörens. Braunschweig 1912.
Bayle, P., Pensées diverses sur la comète. T. 1. Paris 1911.
Flügel, O., Das Seelenleben der Tiere. Langensalza 1884.

Plate, L., Darvinismus und Landwirtschaft. Berlin 1909.
Küster, F. W., Lehrbuch der allgemeinen, physikalischen und theoretischen Chemie. Heidelberg 1906—1908.
Tendt, W., Im Interesse der Wissenschaft. Haeckel's „Fälschungen" und die 46 Zoologen. Godesberg 1909.
Cyon, E. v., Gott und Wissenschaft. Bd. 1, 2. Leipzig 1912.
Mie, G., Die Materie. Vortrag. Stuttgart 1912.
Wagner, Ad., Vorlesungen über vergleichende Tier- und Pflanzenkunde. Leipzig 1912.
Haecker, V., Allgemeine Vererbungslehre. 2. Auflage. Braunschweig 1912.
Berndt, W., Das Süfs- und Seewasser-Aquarium, seine Einrichtung und seine Lebewelt. Leipzig 1911.
Janet, P., Allgemeine Elektrotechnik. Bd. 1. Leipzig 1912.
Soddy, F., Die Chemie der Radio-Elemente. Leipzig 1912.
Greil, A., Richtlinien des Entwicklungs- und Vererbungsproblems. Teil 1. Jena 1912.
Bohn, G., Die neue Tierpsychologie. Leipzig 1912.
Nathansohn, A., Allgemeine Botanik. Leipzig 1912.
Curie, M. P., Die Entdeckung des Radiums. Rede. Leipzig 1912.
Riecke, Ed., Lehrbuch der Physik. 5. Auflage. Band 1, 2. Leipzig 1912.
Krall, K., Denkende Tiere. 2. Auflage. Leipzig 1912.
Lehrbuch der chemischen Technologie und Metallurgie. Herausg. von B. Neumann. Leipzig 1912.
May, W., Korallen und andere gesteinsbildende Tiere. Leipzig 1909.
Reuter, O. M., Die Seele der Tiere im Lichte der Forschung unserer Tage. Leipzig 1908.
Radl, E., Geschichte der biologischen Theorien. Teil 1, 2. Leipzig 1905—1909.
Flammarion, C., Urania. Pforzheim 1894.
Schneider, K. C., Vorlesungen über Tierpsychologie. Leipzig 1909.
Svedberg, The, Die Existenz der Moleküle. Leipzig 1912.
Schweiger-Lerchenfeld, A. Frh. von, Raum und Zeit im Naturgeschehen und Menschenwerk. Wien (1912).
Benecke, W., Bau und Leben der Bakterien. Leipzig 1912.
Wilser, L., Leben und Heimat des Urmenschen. Leipzig 1910.
Planck, M., Die Einheit des physikalischen Weltbildes. Leipzig 1909.
Naturwissenschaftliche Dissertationen. 1 Convolut.

# Verzeichnis der im verflossenen Vereinsjahre eingelaufenen Gesellschaftsschriften.

Bemerkung. Es sind hier alle Vereine aufgeführt, die mit uns in Schriftenaustausch stehen, von Schriften sind aber nur diejenigen genannt, die in dem Zeitraume vom 1. April 1912 bis 31. März 1913 in unsere Hände gelangten. Diejenigen Vereine, von denen wir im abgelaufenen Jahre nichts erhielten, sind also auch nur mit ihrem Namen und dem Namen des Ortes aufgeführt. — Diejenigen Gesellschaften, die im Laufe des letzten Jahres mit uns in Verbindung getreten sind, wurden durch einen vorgesetzten * bezeichnet.

Aarau, Aargauische naturforschende Gesellschaft: Festschrift zum hundertjähr. Bestand, XII. Heft d. Mitteilungen.

Abbeville, Société d'émulation: Bull. 1912, 1—4, Mém. 4e série, Tome V.

Aberdeen (Schottland), University.

Albany, New York State Museum.

Albuquerque, New-Mexico, University of New-Mexico: Bull. No. 63.

Altenburg, Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes: Mitteilungen XV. Bd.

Amiens, Société Linnéenne du Nord de la France.

Amsterdam, Koninklijke Akademie van Wetenschappen: Verhandelingen 1. Sectie XI, 3 u. 4; 2. Sectie, Dl. XVII, 1. Zittingsverslagen XX, 1 u. 2.

Amani, (Deutsch-Ostafrika), Biologisch-Landwirtschaftliches Institut: Pflanzer Jahrg. VIII, 2—12.

Annaberg, Annaberg-Buchholzer Verein für Naturkunde.

Angers, Société d'études scientifiques.

Arcachon, Société scientifique et Station zoologique: Bull. 14, 1; Travaux X, 1 (1907).

Arezzo, R. Accademia Petrarca.

Augsburg, Naturwissenschaftl. Verein für Schwaben und Neuburg (a. V.)

Baltimore, John Hopkins University.

Bamberg, Naturforschende Gesellschaft.

Basel, Naturforschende Gesellschaft: Verh. XXIII.

Batavia, K. natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch Indië: Nat. Tijdschrift. Dep. van Landbouw 1907. Mededeel. No. I.

Batavia, Royal Magnetical and meteorolog. Observatory: Meteorol. Observations Vol. XXXII. 1909; Regenwaarnemingen 1910. Verh. No. 1 u. 2.

Bautzen, Naturwiss. Gesellschaft Isis.

Bayreuth, Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

Belfast, Natur. history and philosophic. society.

Bergen, Museum: Aarbok 1911, 3; 1912, 1. Aarsberetning 1911; Skrifter Bd. II, No. 1.

Berkeley, University of California: Bull. of the Dep. of Geology Vol. 6, 12—19; 7, 1 u. 2. Publications, Botany Vol. IV, 12—14. Chemie Bull. V, 3. Physiology Vol. IV, 8—15; Pathology Vol. II, 4—7.

Berlin, Königl. preufs. Akademie der Wissenschaften: Sitzungsberichte 1912.

Berlin, Königl. Preufs. geologische Landesanstalt und Bergakademie: XXIX, Teil II, 3. Jahrbuch XXXII, Teil II, 1 u. 2. Tätigkeitsbericht für 1911; Arbeitsplan für 1912.

Berlin, Botan. Verein der Provinz Brandenburg: Verh. 53. Jahrg. 1911.

Berlin, Gesellschaft für Erdkunde: Zeitschrift Jahrg. 1912, 4—10; 1913, 1—3.

Berlin, Deutsche entomologische Gesellschaft: Deutsche entomologische Zeitschrift 1912, 2—5; 1913, 1.

Berlin, Gesellschaft naturforsch. Freunde: Sitzungsber. 1911.

Berlin, Deutsche geologische Gesellschaft: Zeitschrift, Band 64, I—IV; Monatsber. 1912 No. 1—12.

Berlin, Kgl. preufs. meteorologisches Institut: Ergebnisse zehnjähr. Registrierungen des Regenfalls in Norddeutschland. Abh. Bd. IV, No. 6 (252). Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. u. III. Ordn. 1905; Abhandlungen Band IV No. 7 (254); Bericht über die Tätigkeit 1912; Veröffentlichungen Nr. 247, 248.

Berlin, Deutscher Seefischereiverein: Mittlg. Bd. XXVIII, 3—12; XXIX, 1—2.

Berlin, Preufs. Landesanstalt für Gewässerkunde: Jahrb. für das Abflufsjahr 1910.

Bern, Schweizerische Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften: Verh. d. 94. Jahresvers. in Solothurn.

Bern, Schweizer. Naturforschende Gesellschaft: Mitteilg. 1911.

Bern, Schweiz. entomologische Gesellschaft: Mitteilg. XII, 2.

Besançon, Société d'émulation du Doubs.

Bielefeld, Naturwissenschaftlicher Verein.

Bologna, R. Accademia delle scienze: Memorie Serie VI, Tomo III, VI, VIII; Rendiconto Vol. XV.

Bonn, Naturhistorischer Verein der preufsischen Rheinlande und Westfalens: Verhandlgn. 68, 2. Hälfte; 69, 1. Hälfte. Sitzungsberichte 1911, 2. Hälfte; 1912, 1. Hälfte.

Bonn, Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.

Bordeaux, Société Linnéenne de Bordeaux: Actes Vol. LXV (1911).

Bordeaux, Société des sciences physiques et naturelles: Mém. Tome V (6e sér.) 1; Procès-verbaux 1910—11; Observations météor. 1910.

Boston, Boston Society of natural history: Mem. Vol. 7; Proc. Vol. 33, 3—9; 34, 9—12.

Boston, American Academy of arts and sciences: Proceed. 46, 25; 47, 13—22; 48, 1—10.

Braunschweig, Verein für Naturwissenschaft: 17. Jahresbericht. (Festschrift).

Bregenz, Voralberger Museums-Verein: 48. Jahresbericht.

Bremen, Geographische Gesellschaft: Mitt. XXXV, 1—2.

Bremen, Meteorologisches Observatorium: Jahrbuch XXII. (1911).
Breslau, Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur: 88. u. 89. Jahresbericht.
Breslau, Verein für schlesische Insektenkunde: Jahresheft 1912, 5. Heft.
Brünn, Mährisches Landesmuseum: Zeitschrift XII, 2.
Brünn, Naturforschender Verein: Verhandlg. L; XXVII. Bericht der meteorolog. Kommission; Ergebnisse der phaenolog. Beobacht. 1907.
Brüssel, Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique: Bulletin 1912, 2—12; 1913, 1. Annuaire 1912.
Brüssel, Société royale de botanique de Belgique: Bull. XLVIII, 1—4 (1911); Catalogue de la Bibliothèque collective.
Brüssel, Musée royal d'histoire naturelle.
Brüssel, Société entomologique de Belgique: Mém. XIX und XX.
Brüssel, Société royale zoologique et malacologique de Belgique: Annales XLVI (1911).
Brüssel, Société royale Belge de Géographie: Bull. 35e année No. 6. (1911); 36e année (1912) No. 1—6.
Brüssel, Institut de Sociologie Solvay.
Budapest, K. ungarische naturwissenschaftl. Gesellschaft: Aquila XVII u. XVIII und Berichte Bogen I, 7 u. 13.
Budapest, Ungar. National-Museum: Annales Vol. X, 1 u. 2.
Buenos-Aires, Sociedad Cientifica Argentina: Anales LXX, 2 u. 4; LXXII, 3—6; LXXIII, 1—5; LXXIV, 1—3.
Buenos-Aires, Museo nacional: Anales Serie III, Tomo XXII u. XXIII.
Buffalo, Buff. Society of natural sciences: Bull. X, 2.
Buitenzorg, Jardin botanique: Bull. du Dép. de l'agriculture de l'industrie du commerce aux Indes Néerlandais 2e sér. No. V—VIII. Jaarboek 1910. Bulletin du Jardin botanique 2e sér. No. 3—4; Bernard, Verslag over een reis naar Ceylon. Mededeelingen van de Afdeeling voor Plantenziekten No. 1—3.
Buitenzorg, Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel: Mededeelingen 1912.
Caen, Société Linnéenne de Normandie: Bull 6e sér., 3e vol.
Catania, Accademia gioenia di scienze naturali: Bollettino delle sedute Fasc. 20—24; Atti LXXXVIII (1911) u. LXXXIX.
Chambéry, Académie des sciences, belles-lettres et arts de Savoie.
Chambésy, Herbier Boissier.
Chapel Hill, North Carolina, Elisa Mitchell scientific society: Journal Vol. XXVII, 1—4; XXVIII, 1—2.
Chemnitz, Naturwissenschaftliche Gesellschaft: 18. Bericht.
Cherbourg, Société nationale des sciences naturelles et mathématiques: Mém. Tome XXXVIII.
Chicago, Chicago Academy of sciences.

Chicago, Field Museum of Natural History: Report Series Vol. 4, No. 2; Zool. Series Vol. 11 (153) Vol. 10 No. 5 (155); Vol. 10 No. 6 (158).
Christiania, Kong. Universität.
Christiania, Videnskabs-Selskabet: Forhandlinger 1911.
Christiania, Physiographiske Forening: Nyt Magazin Bd. 50, Heft 1—4.
Chur, Naturforsch. Gesellschaft Graubündens: Jahresber. LIII.
Cincinnati, Society of natural history: Journal XXI, 5.
Cincinnati, Ohio, Lloyd Museum and Library: Bibliographical Contributions No. 6—8. Pharmacy No. 5.
Colmar, Naturhistorische Gesellschaft: Mitt. XI.
Colorado, College.
Cordoba, Academia nacional de ciencias de la Republica Argentina.
Danzig, Naturforschende Gesellschaft: Schriften XII, 4.
Danzig, Westpr. botanisch-zoologischer Verein.
Darmstadt, Verein für Erdkunde und mittelrhein.-geolog. Verein: Notizblatt IV. Folge, 32. Heft.
Davenport, Iowa, Davenport Academy of sciences.
Dijon, Académie des sciences, arts et belles-lettres.
Donaueschingen, Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Baar und der angrenzenden Landesteile.
Dorpat, Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität: Sitzungsber. XX, 3 u. 4. Schriften XIX.
Dresden, Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis: Sitzungsberichte und Abhandlungen 1911, Juli bis Dezbr.; 1912, Jan. bis Juni.
Dresden, Gesellschaft für Natur- und Heilkunde: Jahresbericht und Sitzungsberichte 1911—1912.
Dresden, Königl. Sächs. Gesellschaft für Botanik und Gartenbau „Flora“: Sitzungsber. u. Abh. 16. Jahrg. (1911—1912).
Dresden, Königl. sächs. Landes-Wetterwarte: Deutsches meteor. Jahrbuch 1908, III. Abtlg.; 1909, I.—III. Abtlg.; 1910, I.—II. Abtlg.; 1911, I. u. II. Abtlg. Dekaden-Monatsberichte 1910 und 1911.
Dublin, Royal Dublin Society: Scientific Proc. Vol. XIII, 12—26. Economic Proc. Vol. II, 5.
Dublin, Royal Irish Academy: Proceed. Vol. XXX, 1 u. 2, 5 u. 6 (A); 25, 33 u. 34 (B); 1—11, 12 u. 13, 14, 15, 17, 18, 19 (C); Vol. XXX, 1—3 (B); Vol. XXXI, 6 (A); Vol. XXXI, 15—20, 27, 28, 30, 31, 40—41, 43, 44, 46, 53, 56, 57, 58, 59.
Dürkheim a./d. H., Pollichia, Naturwissensch. Verein der Pfalz: Mitt. 26. LXVIII—LXIX. Jahrg. 1911—1912.
Düsseldorf, Naturwissensch. Verein.
Edinburg, Royal Society: Trans. Vol. XLVIII, 1—2. Proceed. XXXII, 1—5.
Edinburg, Botanical Society: Transact. u. Proc. XXIV, I—III Notes from the Royal botanic Garden 1912. (Vol. 5.) No. XXXI bis XXXIV.

Edinburg, Geological Society: Transact. X, 1.
Edinburg, Royal Physical Society.
Elberfeld, Naturwissenschaftlicher Verein: Jahresberichte 13. Heft.
Emden, Naturforschende Gesellschaft.
Erfurt, Königl. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften: Jahrbücher Heft XXXVII.
Erlangen: Physikalisch-medizinische Societät.
Florenz, R. Istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento.
Frankfurt a./M., Physikalischer Verein: Jahresbericht 1910—1911.
Frankfurt a./M., Senckenbergische naturforschende Gesellschaft.
Frankfurt a. O., Naturwissenschaftlicher Verein.
Frauenfeld, Thurgauische naturforschende Gesellschaft.
Freiburg i. B., Naturforschende Gesellschaft: Berichte XIX, 2; Referate 1910.
Fulda, Verein für Naturkunde.
St. Gallen, Naturwissenschaftl. Gesellschaft: Jahrbuch 1911.
Genf, Société de Physique: Compte rendu des séances XXIX (1912).
Genua, Museo civico di storia naturale.
Geestemünde, Verein für Naturkunde an der Unterweser.
Gera (Reufs), Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften: 53 u. 54. Jahresbericht.
Giefsen, Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde: Neue Folge Bd. 4. (Narturw.) Bd. 6. (Medicin).
Glasgow, Natural history society: Transact. IV, 1. The Glasgow Naturalist Vol. IV, 1—4.
Görlitz, Naturforschende Gesellschaft.
Görlitz, Oberlaus. Gesellschaft der Wissenschaften: Neues Lausitzisches Magazin, Bd. 87 u. 88; Codex diplomaticus Lusatiae superioris IV.
Göteborg, K. Vetenkaps och Vitterhets Samhälles: Handlingar XIII.
Göttingen, Königl. Gesellschaft der Wissenschaften: Nachrichten 1912, 1—7, nebst Beiheft und Geschäftl. Mittlg. 1912, 1 u. 2.
Granville, Ohio, Scientific Laboratories of Denison University: Bull. Vol. XVII, Pages 1—201.
Graz, Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark: Mitteilungen 48. Jahrg.
Graz, Verein der Ärzte in Steiermark: Mitteil. 49. Jahrg.
Greifswald, Geographische Gesellschaft.
Greifswald, Naturwissenschaftlicher Verein für Neu-Vorpommern und Rügen: Mittlgn. 43. Jahrg.
Groningen, Zentral-Bureau voor de Kennis van de Provincie Groningen en omgelegen Streken: 111. Verslag (1911).
Groningen, Rijks-Universiteit.
Harlem, Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen: Archives néerlandaises, Serie III A, Tome I, 3 u. 4; Tome II; III B, T. I, 3 u. 4.
Harlem, Musée Teyler: Archives Sér. III, Vol. I.

Halifax, Nova Scotian Institute of Science: Proc. & Transact. Vol. XII, 3; XIII, 1 u. 2.

Halle, Naturwissensch. Verein für Sachsen u. Thüringen.

Halle, Naturforschende Gesellschaft.

Halle, Sächsisch-Thüringischer Verein für Erdkunde.

Halle, Kaiserl. Leop. Carol. Deutsche Akademie der Naturforscher: Leopoldina, Jahrgang 1912.

Hamburg, Naturw. Verein: Abhandlungen XIX, 3. u. XX, 1.

Hamburg, Deutsche Seewarte: Archiv XXXIV, 4—6: XXXV, 1; Ergebnisse Lustrum 1906—1910. Jahrbuch 1910. Jahrg. XXXIII, Nachtrag IX zum Katalog; 35. Jahresbericht 1912.

Hamburg, Naturhistorisches Museum.

Hamburg, Verein für naturw. Unterhaltung.

Hamburg, Botanische Staatsinstitute: Jahresberichte 1910; 3. Beiheft zum Jahrb. der wiss. Anstalten. Arbeiten der D. Landwirtschaftsges. Heft 197. Voigt, Studienreise nach S.-W.-Afrika.

Hamilton, Canada, Hamilton Association: Journal and Proc. XXIV.

Hanau, Wetterauische Gesellschaft.

Hannover, Naturhistorische Gesellschaft.

Hannover, Geographische Gesellschaft.

Hannover, Provinzial-Museum: Jahrbuch 1911—1912.

Heidelberg, Naturhistorisch-medizinischer Verein: Verh. XI, 4, XII, 1 u. 2.

Helgoland, Biologische Anstalt: Wiss. Meeresuntersuchungen. Neue Folge V, 3.

Helsingfors, Societas pro fauna et flora fennica: Acta 33, 34, 35; Meddelanden 38.

Helsingfors, Société des sciences de Finlande: Acta 38, 4, 40, 5—6, 41, 1—7; 42, 1 u. 2. Öfversigt 54. A. C. Bidrag 69; 71, 1 u. 2; 73, 2; 75, 1. Tables générales 1838—1910. Hydrogr.-Biol. Untersuchungen VII nebst Atlas, VIII, X.

Helsingfors, Meteorologische Zentralanstalt: Meteor. Jahrbuch Bd. VII (1907); VIII, 1 (1908); IX, 1 (1909) u. Korhonen, Schnee- u. Eisverhältnisse 1898—1899.

Hermannstadt, Siebenbürg., Verein für Naturwissenschaften: Verh. LXII. Band (1912). Mitt. aus der mineralog.-geol. Sammlung des Nationalmuseums Bd. I, No. 1.

Hildesheim, Roemer-Museum.

Hirschberg i. preufs. Schlesien, Riesengebirgsverein: Der Wanderer im Riesengeb. No. 354—365.

* Honolulu (Hawaii), Hawaiian Entomological Society: Proceed. I, 1—5; II, 1—4.

Jekatherinenburg, Société Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles: Bulletin XXXI, 1 u. 2. Index I—XXX.

Jena, Geogr. Gesellschaft für Thüringen: Mitteilungen 30. Bd.

Iglio (s. Leutschau).

Indianapolis, Ind., Indiana Academy of science: Proc. 1911.

Innsbruck, Ferdinandeum: Zeitschrift III. Folge, 56. Heft.
Innsbruck, Naturwissenschaftlich-.medizinischer Verein.
Karlsruhe, Naturwissenschaftlicher Verein: Verhandl. 24. Bd.
Karolinenthal in Böhmen, Societas entomologica Bohemiae: Acta IX. (1912), 1—4; X, 1.
Kassel, Verein für Naturkunde.
Kew, The Royal Gardens.
Kiel, Naturw. Verein für Schleswig-Holstein.
Kiel, Verein zur Pflege der Natur- und Landeskunde in Schleswig-Holstein, Hamburg u. Lübeck: Heimat XXII, 4—12; XXIII, 1—3.
Kiew, Société des Naturalistes: Abhandlungen XXII, 1—4.
Klagenfurt, Naturhist. Landesmuseum für Kärnten: Carinthia II, 102. Jahrg., 1—6.
Königsberg, Physikal.-ökonomische Gesellschaft: Schriften 52. Jahrg. u. Generalregister 1885—1909.
Kopenhagen, Kong. danske Videnskabernes Selskab: Oversigt over det Forhandlinger 1912, 2—3.
Kopenhagen, Botaniske Forening: Tidskrift 31, 3; 32, 1; 33, 1.
Kopenhagen, Naturhistorisk Forening: Vidensk. Medd. 63.
Kopenhagen, Kommissionen for Ledelsen af de geologiske og geographiske Undersogeler i Grønland: Meddelelser XXX$^{II}$, XXXVI, XXXVIII, XLII, 2—7; XLV, 4—12; XLVI, XLIX, L.
Krefeld, Verein für Naturkunde: Jahresber. 1911—12.
Landshut in Bayern, Naturwissenschaftlicher Verein.
Lansing, Michigan, Michigan Academy of science: Report 1911.
La Plata, Museo de La Plata: Revista XVIII.
Lausanne, Société Vaudoise des sciences naturelles: Bull. 5$^{e}$ sér. Vol. XLVIII, 175—177.
Leiden, Nederlandsche Dierkundige Vereeniging: Tijdschrift 2. Serie XII, 3.
Leiden, Rijks Herbarium: Mededeel. No. 8—14 (1912).
Leipa (Böhmen), Nordböhmischer Exkursions-Klub: Mitteil. XXXV, 1—3.
Leipzig, Gesellschaft für Erdkunde: Mitteilungen 1911.
Leipzig, Naturforschende Gesellschaft: Sitzungsber. 38. Jahrg. 1911.
Leutschau, Ungar. Karpathen-Verein: Jahrbuch XXXIX (1912).
Lima-Peru, S. A., Cuerpo de Ingenieros de Minas del Peru: Bol. No. 77.
Lindenberg bei Beeskow: Königl. Aeronautisches Observatorium: Bericht 1911, VII. Band.
Linz, Verein für Naturkunde in Österreich ob der Enns.
Linz, Museum Francisco-Carolinum: 70. Jahresbericht.
Lissabon, Sociedade de Geographia: Boletim 30. Serie, 1912, 1—12.
Lissabon, Société Portugaise de Sciences Naturelles.
London, Linnean Society: Journal Botany XL, 277; XLI, 278—280; Zoology: Journal, 213—214; 124. Session (1911—1912).

London, Royal society: Mathematical and physical sciences Series A Vol. 86. No. 588—601. Biological Sciences Series B Vol. 8 u. 86 No. 576—586.

St. Louis, Academy of science.

St. Louis, Missouri Botanical Garden: 22. Report 1911.

Lucca, R. Accademia Lucchese di scienze, lettere ed arti.

Lübeck, Geographische Gesellschaft und Naturhistorisches Museum: Mitt. Heft 25.

Lüneburg, Naturwissenschaftlicher Verein.

Lüttich, Société géologique de Belgique; Bull. XXXVII u. XXXVIII (1911 u. 1912).

Lund, Universität: Acta 2. Afd. Bd. VII (1911).

Luxemburg, Institut royal grandducal.

Luxemburg, Société botanique.

Luxemburg, Société des Naturalistes Luxembourgeois: Bull. mensuels 1910 u. 1911.

Lyon, Académie des sciences, belles-lettres et arts: Mém. 3e sér. T. XII.

Lyon, Société botanique: Annales XXXVI (1911).

Madison, Wisc., Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters.

Madison, Wisconsin Geological and Natural History Survey.

Magdeburg, Museum für Natur- und Heimatkunde: Abh. und Berichte II, 3.

Mailand, Reale Instituto lombardo di scienze e lettere: Rendiconti Vol. XLIV, Fasc. XV—XX; Vol. XLV, Fasc. I—XV.

Manchester, Literary and philosophical society: Memoirs and Proceed. Vol. 56, P. I—III.

Mannheim, Verein für Naturkunde.

Marburg, Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwiss.: Sitzungsber. 1911.

Marseille, Faculté des sciences: Annales XVIII, XX u. Suppl.

Melbourne, Royal Society of Victoria: Proceed. Vol. XXIV, 2; XXV, 1.

Merida de Yucatan, Scientific Association: Boletin mensual 1912, 2—12.

Metz, Metzer Akademie.

Metz, Société d'histoire naturelle de Metz.

Mexiko, Observatorio astronomico nacional: Bol. mensual 1907, Januar—April; 1911, Juli—Dezbr.; 1912, 1—6. Anuario XXXIII.

Mexiko, Instituto geologico de Mexiko: Bol. 29.

Middelburg, Zeeuwsch genootschap der wetenschapen: Archief 1912.

Milwaukee, Wisconsin Natural history Society (Public Museum): Bull. Vol. 9, 1—4; Vol. 10, No. 1 u. 2; Bull. XXV, 8.

Minneapolis, Geological and Natural History Survey of Minnesota.

Monaco, Musée océanographique: Bull. 224—257.

Montana, University of Montana.

Montevideo, Museo de Historia Natural.

Montpellier, Académie des sciences et lettres: Mém. 2e série, tome IV, 3. Bull. mensuel 1912, 4—12; 1913, 1—2.

Montreal, Royal Society of Canada.

Moskau, Société impériale des naturalistes: Bulletin 1908, No. 1 u. 2, 1911, No. 1—3.

Moskau, Universität, zoolog. Museum, (Verband von Studenten zur Erforschung der Natur Russlands).

München, Bayrische botanische Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora: Mitteilg. II, 22—25; III, 1. Berichte Bd. XIII.

München, Königl. bayr. Akademie der Wissenschaften: Sitzungsberichte 1911, Heft III; 1912, Heft I u. II.

München, Geographische Gesellschaft: Mitteilungen Bd. VII, 1—4.

München, Ornithologische Gesellschaft in Bayern.

Münster, Westfälischer Provinzial-Verein für Wissenschaft u. Kunst: 40. Jahresbericht.

Nancy, Académie de Stanislas: Mém. 6e sér. IX.

Nantes, Société des sciences naturelles de l'ouest de la France: Bull. 3e sér. Tome I, 4; II, 1 u. 2.

Neapel, Accademia della scienze fisiche e matematiche: Rendiconto Ser. 3, Vol. XVIII, 1—9.

Neapel, Zoologische Station: Mitteilungen Bd. 20, 3.

Neufchâtel, Société des sciences naturelles: Bull. XXXVIII (1910—11).

New-Haven, Connecticut Academy of arts and sciences: Transact. Vol. 14, pg. 237—466; Vol. 15, July 1909; Vol. 16, pg. 117—245; Vol. 17, p. 1—538, Mem. Vol. III.

Newyork, New York Academy of sciences: Annals Vol. XXI, pg. 177—263; XXII, 1—160.

Newyork, Zoological Park: Zoologica I, 9—11; II.

Newyork, American Museum of Natural History: Annual Report 1910; Bull. XXX (1911); Memoirs New Series Vol. I, B. I—III.

Newyork, Botanical Garden: Bull. Vol. 8, No. 28.

Nijmegen, Société botaniques Néerlandais.

Northfield, Minn., Goodsell Observatory.

Notre Dame (Indiana), Natural history: The American Midland Naturalist Vol. I, II, III, 1 u. 2.

Nürnberg, Naturhistorische Gesellschaft: Abh. XVIII, 2; XIX, 1—3. Mittel. 1908. 2—5; 1909, 1.

Odessa, Société des naturalistes de la Nouvelle-Russie: Schriften XXXIV—XXXVI.

Offenbach, Verein für Naturkunde.: 51—53. Bericht.

Osnabrück, Naturwissenschaftlicher Verein.

Ottawa, Geological Survey of Canada: Memoir 13 u. 20; 24 E u. 28; Summary Rep. of the Geological Survey Branch 1911, No. 1211.

Ottawa, Royal Society of Canada: Proceed. and Transact. 3. ser. Vol. V. (1911).
Palermo, Reale Accademia di scienze, lettere e belle arti.
Paris, Ecole polytechnique.
Paris, Société zoologique de France: Bulletin Tome XXXVI.
Passau, Naturhistorischer Verein.
Petersburg, Académie impériale des sciences: Bull. 1912, 6—18; 1913, 1—4; Annuaire du Musée zoologique XV, 4 u. XVI, 1—3; Faune de la Russie Vol. I. (Oiseaux, Poissons, Hydraires).
Petersburg, Comité géologique: Mém., Nouvelle série Livraison 58, 61, 63—65, 67, 69, 71, 73, 75, 78, 81; XXX, 1—4.
Petersburg, Kais. russ. entomol. Gesellschaft: Revue XI, 4; XII, 1—3. Horae XL, 3.
Petersburg, Jardin impérial de botanique: Acta Horti XXXI, 1 u. XXXII, 1.
Petersburg, Société impériale des naturalistes: Travaux Botanique Vol. VII—IX; Section de Botanique XLIII (Serie 3); Section de Zool. u. Physiologie XLIII, 1—3. Comptes rendus XLIII, 1; Section de Géologie et de Minéralogie XXXVI, 5. Musée zoologique Vol. II, 1 u. III,1.
Petersburg, Société impériale Minéralogique: Verhandlungen 2. Serie, 48 Bd. Materialien XXV.
Philadelphia, Academy of Natural sciences: Proceed. Vol. LXIII, 3; LXIV, 1 u. 2.
Philadelphia, Americ. philos. Society: Proceed. Vol. 51 No. 203—206; General-Index Vol. 1—50.
Philadelphia, University of Pennsylvania.
Portland (Maine), Portland Society of Natural history.
Portici, Laboratorio di zoologia generale e agraria: Bollettino Vol. VI.
Porto, Academia polytechnica: Annales cientificos Vol. VII, 1—4.
Prag, K. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften: Sitzungsbericht u. Jahresbericht 1911.
Prag, Deutscher Naturwiss. medizin. Verein für Böhmen „Lotos“: Zeitschrift Bd. 60; Laube, der geol. Aufbau von Böhmen.
Prefsburg, Verein für Natur- und Heilkunde.
Regensburg, Naturwiss. Verein: Separat-Beilage zu Berichte XIII. Heft (1910—11).
Regensburg, Königl. bayr. botanische Gesellschaft.
Riga, Naturforscher-Verein: Korrespondenzblatt LV u. Arbeiten. Neue Folge. 13. Heft.
Rio de Janeiro, Museu nacional: Archivos XIV, (1907); XV, (1909).
Rio de Janeiro, Observatorio nacional: Annuario XXVIII (1912) XXIX; Boletim 1909.
La Rochelle, Académie: Annales de 1911. (Tome XIII).
Rochester, N. Y., Rochester Academy of Science.
Rom, R., Accademie dei Lincei: Rendiconti XXI, 1. Sem. 5—12; 2. Sem. 1—12; XXII, 1. Sem. 1—5.

Rom, Società Italiana per il progresso delle scienze: Atti V (1911).
Rom, Institut International d'Agriculture.
Rostock i. Meckl., Verein der Freunde der Naturwissenschaft in Mecklenburg: Archiv 65, I u. II.
Rouen, Société des amis des sciences naturelles: Bull. XLVI.
Salatiga (Ned. Indië) Java, Algemeen-Proefstation.
Salem, Mass., American Association for the advancement of science.
San Francisco, California Academy of Sciences: Proc. 4. Series, Vol. I, pg. 289—430; Vol. III, pag. 73—136.
Santiago de Chili, Société scientifique: Publicaciones No. 1 u. 2 u. Tres Notas.
San José (Republica de Costa Rica), Museo nacional.
São Paulo, Museu Paulista.
Sapporo, Japan, Natural History Society: Transact. Vol. IV. P. 1.
Sidney, Royal Society of New-South-Wales: Journal and Proc. Vol. XLV, 2—4.
Sidney, Linnéan Society of New-South-Wales: Proc. Vol. XXX, 2 (118)
Sidney-Brisbane, Australasian Association for the Advancement of Science.
Sidney, Board of Fisheries for New South Wales.
Sion, Murithienne Société Valaisanne des Sciences naturelles: Bull. XXXVI u. XXXVII.
Springfield, Mass., Museum of natural history: Report 1912.
Stavanger, Museum: Aarshefte 21 (1911).
Stockholm, Kongl. Svenska Vetenskaps Akademiens: Handlingar 47, 2—11; 48, 1 u. 2; 49, 1—10; Archiv für Mathematik etc. Bd. 7, 3 u. 4; 8, 1 u. 2; Archiv für Chemie etc. Bd. 4, 3; Archiv für Botanik Bd. 11, 1—4; 12, 1 u. 2; Archiv für Zoologie Bd. 7, 2 u. 3; Arsbok 1912; Meteorolog. Jakttagelser 53; Meddelanden Bd. 2, Heft 2. Les prix Nobel 1911, Jac Berzelius Bref I, 1 u. 2. Access. — Katalog 26. Lafnadst. 4, 5.
Stockholm, Institut de Botanique de l'Université.
Stockholm, Entomologiska Föreningen: Entomol. Tidskrift Arg. 33.
Strafsburg, Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, des Ackerbaues und der Künste im Unter-Elsafs: Monatsbericht XLVI, 1—5.
Strafsburg, Meteorologischer Landesdienst in Elsafs-Lothringen: Deutsches meteor. Jahrb. 1906 u. 1907.
Stuttgart, Württembergischer Verein für Handelsgeographie.
Stuttgart, Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg: Jahresheft 68, nebst 2 Beilagen.
Stuttgart, Königliches Naturalienkabinett.
Stuttgart, Württembergische Kommission für Landesgechichte.
Thorn, Coppernicusverein für Wissenschaft und Kunst: Mittlg. 20. Heft.
Tokio, Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens: Mitteilungen XIV, 1 u. 2.

Tokio, College of agriculture: Journal Vol. II, 7; IV, 1—3; V, 1.
Topeka, Kansas Academy of Science.
Toronto, Canadian Institute: Transact. Vol. IX, 2 u. 3 (No. 21 u. 22).
Triest, Museo civico di storia naturale.
Tromsö, Museum: Aarshefter 34 (1911); Aarsber. 1911.
Turin, Museo di Zoologia ed Anatomia comparata della R. Universita: Boll. XXVII, 1912 (645—664).
Tufts College, Mass.: Tufts College Studies Vol. III, No. 2.
Ulm, Verein für Mathematik und Naturwissenschaften.
Upsala, Société royale des sciences: Nova Acta, Ser. IV, Vol. III, 2—3.
Urbana, Jll., Illinois State Laboratory of natural history: Bull. IX, 5.
Utrecht, Provinzialgesellschaft für Kunst und Wissenschaft: Aanteekeningen 1912. Verslag 1912.
Utrecht, Kon. Nederl. Meteorolog. Institut.
Vegesack, Verein für Naturkunde für Vegesack und Umgegend.
Venedig, R. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti.
*Venedig, R. Comitato Talassografico Italiano: Bollettino bimestrale No. 13—20.
Verona, Accademia d'agricoltura, arti e commercio: Atti e Memorie Serie IV, Vol. XII; Osservazione Meteoriche 1911.
Wageningen, Pays Bas, Nederlandsche botanische Vereeniging: Recueil des Travaux botaniques Néerlandais Vol. IX, 1—3; Verslagen en Mededeel. 1912.
Washington, Smithsonian Institution.
Washington, National Academy of sciences.
Washington, U. S. Geological survey: Prof. Paper 70, 71, 72, 73, 75. Bull. 448, 466, 470, 484, 485, 491, 492, 493, 494, 496, 497, 498, 499, 500, 504, 505, 506, 507, 511, 512, 516, 517. Mineral Resources 1910; Water-Supply Papers 271, 278, 286, 287, 288.
Washington, National Museum: Bull. Monographs 46, 48, 49, 50, 69, 74, 77. Proc. Vol. 41. Contributions from the U. S. National Herbarium Vol. XIV, 3; Vol. 13 und 14. Report 1911.
Washington, Carnegie Institution of Washington: Year Book No. 10 (1911). Annual Report 1910. The following publications No. $74^{V\ u.\ VI}$, 85, $88^{II}$, $90^{A}$ Vol. I, 146, $149^{II}$, 150, 152, 153, $156^{II}$, 158, 160, 162, 164, 166, 167, 170, 171, 174, 176; Ayala Vol. I u. II.
Weimar, Thüringischer botanischer Verein: Mitteil. XXIX u. XXX.
Wellington, New Zealand Institute: Transact. XLIV.
Wellington, Education Department.
Wernigerode, Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.
Wien, K. K. geol. Reichsanstalt: Jahrbuch LXII, 1—3. Verh. 1911, 16—18; 1912, 1—10.
Wien, K. K. naturhistorisches Hofmuseum: Annalen XXV, 3 u. 4; XXVI, 1—4.
Wien, K. K. zool. bot. Gesellschaft: Verhandl. LXI u. XLII.

**Wien**, Verein für Landeskunde von Niederösterreich: Jahrbuch 10 (1911); Monatsblatt X; Topographie VII, 7 u. 8.

**Wien**, K. K. Akademie der Wissenschaften: Sitzungsberichte, Band 120, Abtg. I, 8—10; II$^a$, 10; II$^b$, 10; III, 8—10. Band 121, Abtg. I, 1—8; II$^a$, 1—8; II$^b$, 1—7; III, 1—3. Erdbebenberichte 42—44; Anzeiger XLIX (1912); Register XVII (1907—1911).

**Wien**, Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse: Schriften 52. Band.

**Wien**, Wiener entomologischer Verein.

**Wiesbaden**, Verein für Naturkunde in Nassau: Jahrbücher 65.

**Winterthur**, Naturwissenschaftliche Gesellschaft: Mitt. 9. Heft.

**Würzburg**, Physikalisch-medizinische Gesellschaft: Sitzungsber. 1911, No. 1—9.

**Zürich**, Naturforschende Gesellschaft: Vierteljahrsschrift LVI, 4; LVII, 1 u. 2.

**Zürich**, Schweizerische botanische Gesellschaft: Berichte Heft XXI.

**Zwickau** in Sachsen, Verein für Naturkunde: 40. u. 41. Jahresbericht (Festschrift zur Feier des 50jähr. Bestehens).

---

Ferner erhielten wir im Tausch aus:

der Redaktion von Dr. A. Petermann in Gotha: Mitteilungen

und versandten die Abhandlungen an:

das Museum für die Grafschaften Hoya u. Diepholz in Nienburg a. d. Weser;
Laboratoire de zoologie in Villefranche-sur-mer,
Kaiserl. Universitäts- und Landesbibliothek Strafsburg
und die Lese- und Redehalle der deutschen Studenten in Prag.

---

Aufserdem erhielten die Abhandlungen auf Grund des Beschlusses vom 12. Sept. 1887 folgende höhere Schulen und Institute Nordwestdeutschlands:

Aurich, Gymnasium.
„ Lehrerseminar.
Bederkesa, Lehrerseminar.
Brake, Höhere Bürgerschule.
Bremen, Museum.
„ Stadtbibliothek.
„ Botanischer Garten.
„ Seminar.
„ Gymnasium.
„ Oberrealschule.
„ Reform-Gymnasium.
„ Realgymnasium.
„ Realschule i. d. Altstadt,
„ Realschule i. d. Neustadt.
„ Realschule b. Doventor.
„ Lesehalle.
Bremerhaven, Gymnasium.
Bückeburg, Gymnasium.
Buxtehude, Realprogymnasium.
Celle, Realgymnasium.
Cuxhaven, Realschule.
Diepholz, Präparandenanstalt.
Elsfleth, Höhere Bürgerschule.
Emden, Gymnasium.
Geestemünde, Höhere Bürgerschule.
Harburg a. E., Realgymnasium.
Leer, Gymnasium.
Lingen, Gymnasium.
Lüneburg, Lehrerseminar.
Meppen, Gymnasium.
Nienburg, Realprogymnasium.
Norden, Gymnasium.
Oldenburg, Gymnasium.
„ Oberrealschule.
„ Lehrerseminar.
„ Stadtknabenschule A.
Otterndorf, Realprogymnasium.
Papenburg, Realprogymnasium.
Quakenbrück, Realgymnasium.
Stade, Gymnasium.
„ Lehrerseminar.
Varel, Höhere Bürgerschule.
Vechta, Lehrerseminar.
„ Gymnasium.
Vegesack, Realgymnasium.
Verden, Gymnasium.
„ Lehrerseminar.
Wilhelmshaven, Gymnasium.



# Auszug aus der Jahresrechnung des Vereins 1912/13.

## I. Naturwissenschaftlicher Verein,

gegründet 17. Nov. 1864.

### Einnahmen.

| | | |
|---|---|---|
| I. 247 hiesige Mitglieder | ℳ 1 482,— | |
| 8 Neue hiesige Mitglieder | „ 22,50 | |
| 41 auswärtige Mitglieder | „ 164,— | |
| | | ℳ 1 668,50 |
| II. Legat | | „ 1000,— |
| III. Zinsen aus dem Vereinsvermögen | | „ 3 852,80 |
| IV. Verkauf von Schriften | | „ 107,25 |
| V. Aus den Stiftungen überwiesene Beträge: | | |
| a) Kindt-Stiftung | ℳ 314,20 | |
| b) Frühling-Stiftung | „ 671,10 | |
| c) Rutenberg-Stiftung | „ 915,40 | |
| | | „ 1 900,70 |
| | | ℳ 8 529,25 |

### Ausgaben.

| | | |
|---|---|---|
| I. Stadtbibliothek: | | |
| (aus dem Vereinsvermögen) | ℳ 383,45 | |
| ( „ der Kindt-Stiftung) | „ 314,20 | |
| ( „ „ Frühling-Stiftung) | „ 671,10 | |
| ( „ „ Rutenberg-Stiftung) | „ 915,40 | |
| | | ℳ 2 284,15 |
| II. Abhandlungen, andere Schriften u. Jahresbericht | | „ 1 776,62 |
| III. Andere wissenschaftliche Zwecke | | „ 1 711,75 |
| IV. Städtisches Museum | | „ 2 991,02 |
| V. Verschiedenes | | „ 1 411,60 |
| | | ℳ 10 175,14 |
| Verminderung des Kapitals | | ℳ 1 645,89 |
| Kapital am 31. März 1912 | | ℳ 66 514,69 |
| Kapital am 31. März 1913 | | ℳ 64 868,80 |

## II. Kindt-Stiftung,

gegründet am 28. März 1872 durch Herrn A. von Kapff.

### Einnahmen.

| | | |
|---|---|---|
| Zinsen | | ℳ 402,50 |

### Ausgaben.

Dem Naturwiss. Verein überwiesen:

| | | |
|---|---|---|
| Stadtbibliothek | ℳ 314,20 | |
| | | ℳ 314,20 |
| Vermehrung des Kapitals | | ℳ 88,30 |
| Kapital am 31. März 1912 | | ℳ 15 420,30 |
| Kapital am 31. März 1913 | | ℳ 15 508,60 |

## III. Frühling-Stiftung,

gegründet am 2. Dezember 1872 durch Frau Charlotte Frühling, geb. Göschen

### Einnahmen.

| | | |
|---|---|---|
| Zinsen | | ℳ 903,— |

### Ausgaben.

Dem Naturwiss. Verein überwiesen:

| | | |
|---|---|---|
| Stadtbibliothek | ℳ 671,10 | |
| | | ℳ 671,10 |
| Vermehrung des Kapitals | | ℳ 231,90 |
| Kapital am 31. März 1912 | | ℳ 37 695,— |
| Kapital am 31. März 1913 | | ℳ 37 926,90 |

## IV. Christian Rutenberg-Stiftung,

gegründet am 8. Februar 1886 durch Herrn L. Rutenberg.

### Einnahmen.

| | | |
|---|---|---|
| Zinsen | | ℳ 1 750,— |

### Ausgaben.

| | | |
|---|---|---|
| Stadtbibliothek | ℳ 915,40 | |
| | | ℳ 915,40 |
| Vermehrung des Kapitals | | ℳ 834,60 |
| Kapital am 31. März 1912 | | ℳ 64 138,30 |
| Kapital am 31. März 1913 | | ℳ 64 972,90 |

Der Rechnungsführer:

**Joh. Jacobs.**



# Inhalt.



Die Verfasser sind für den Inhalt ihrer Aufsätze allein verantwortlich.

---

Die Herren Verfasser werden gebeten, bei der ersten Korrektur die von ihnen gewünschte Zahl der Sonderabdrücke mitzuteilen.

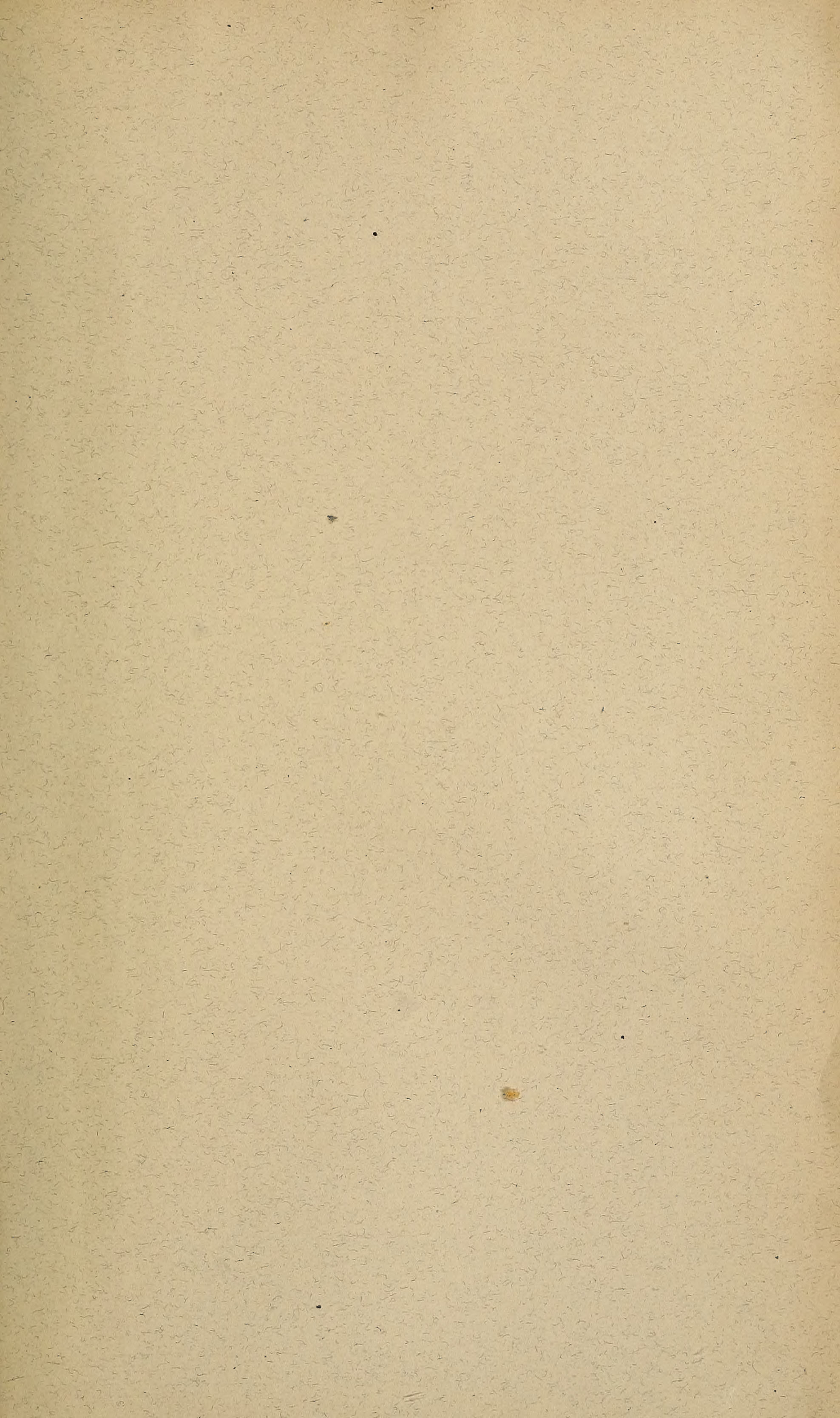
---

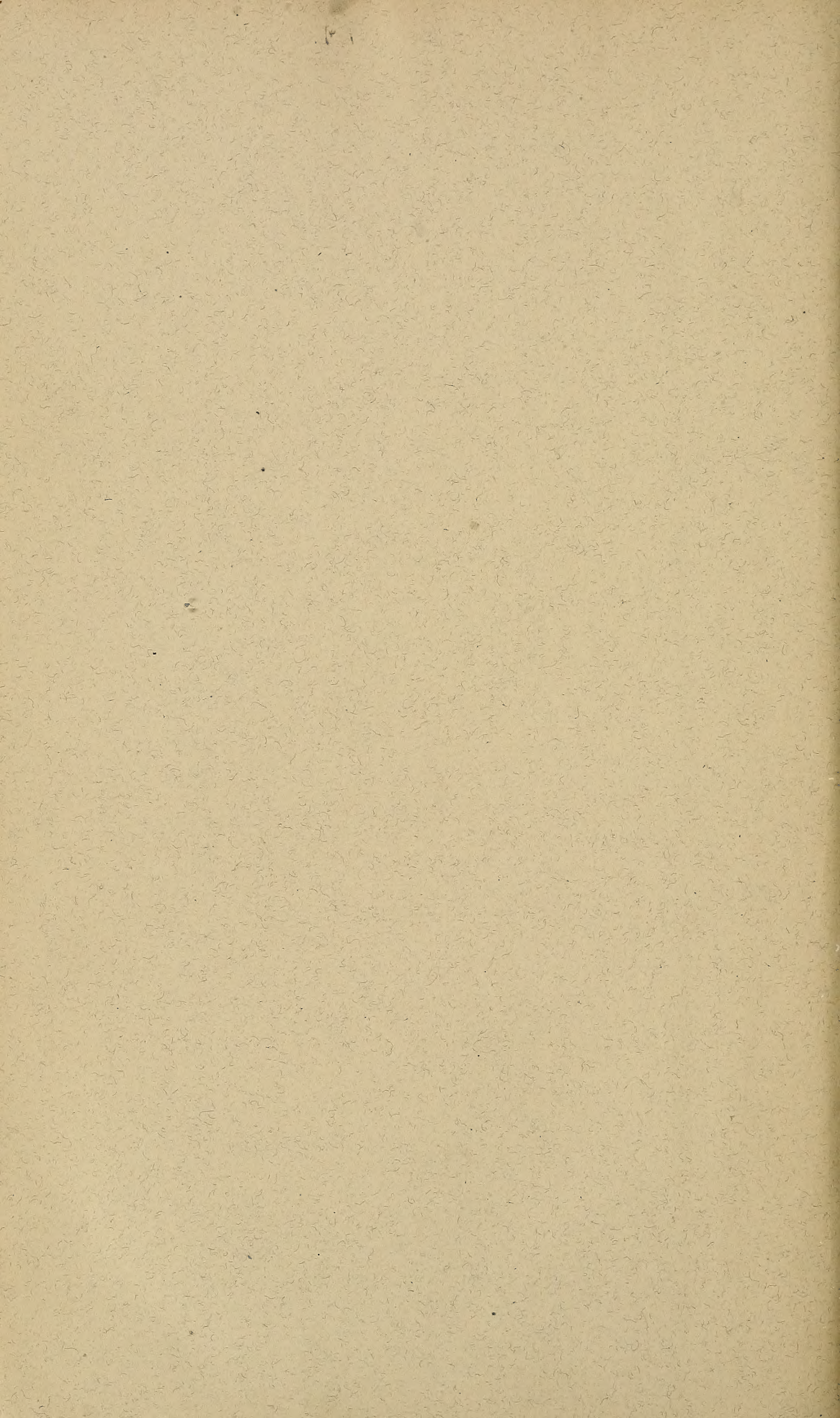
Es wird gebeten, als Abkürzung für den Titel der Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen die nachstehende Form zu wählen: **Abh. Nat. Ver. Brem.**

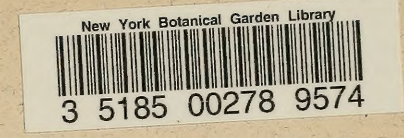

Vereinigte Druckereien Jlling & Lüken, Bremen.










New York Botanical Garden Library
3 5185 00278 9574

